

20e JAARGANG

**15/16**

1 AUGUSTUS 1972

f 2,50  
(dubbel nummer)

RADIO

# electronica

ONAFHANKELUK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

**Opto-elektronische  
revolutie**

**Digitale toerenteller  
voor de  
auto**

**Transistor  
curvetracer**

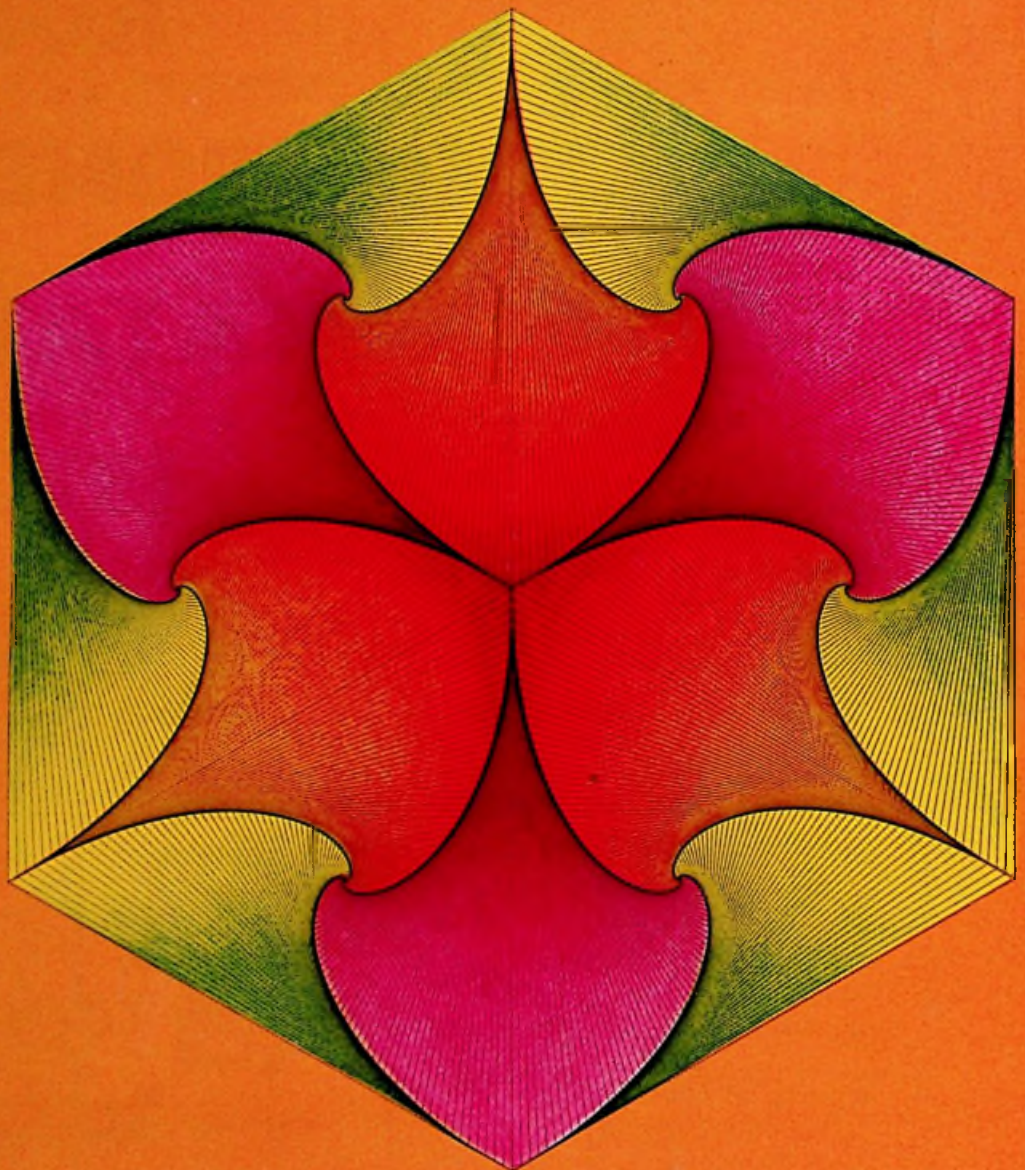
**Analoog  
naar  
digitaalomzetter**

**Goedkope  
prof. spannings-  
regelaar voor  
amateur-  
toepassingen**

**Auto elektronica**

**Nieuwe omroep-tech-  
nische installaties  
in de  
AVRO-studio**

**Opmerkelijke  
klok/wekradio**



*Voorbeeld van computerkunst  
(Philips Electrologica)*

OMDAT BIJ EEN LEVERANCIER BESTELLEN  
VOOR U VOORDELIGER EN EENVOUDIGER IS:

240 King Size pagina's boordevol met  
onmisbare informatie over 27 fabrikaten

**DE NIEUWE**  
**RODELCO**  
**KOMPONENTEN**  
**KATALOGUS**  
**1972 - 1973**  
**IS UIT!**

Als u niet op onze mailingslijst voorkomt  
kunt u hem bestellen door storting van f 6,50  
op onze girorekening 1539777

Ook beschikbaar zijn nu:

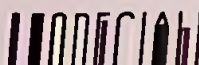
- \* Fairchild Linear Book à f 10,50
- \* Fairchild Advanced Logic Book à f 12,50

Levering franko huis, inclusief B.T.W.



*rodelco* *bv.*  
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 64 78 08 \* Telex 32506



SEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“;  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgever van:

N.V. Uitgeverij E. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Directie, administratie en advertentie-  
afdeling

Poelstraat 9 - Postbus 23

Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,  
Deventer  
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker  
P. Haddingh

Medewerkers in Nederland en België:

E. A. L. M. Aerts	G. A. H. Hesp
V. Arckens	Th. v. d. Heuvel
Berends	H. Hinlopen
V. De Boeck	F. Hofma
W. v. Bokhoven	W. Jak
Bron	J. H. Jansen
J. E. Charlouis	drs. W. D. M. Janssen
I. Denis	H. Jekel
V. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
J. R. G. Van Dijk	M. Leeuwijn
L. Doesburg	H. Leydens
J. Y. Drost	Th. C. Lof
J. R. Engelen	W. Olthoff
R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
Th. E. van Eyk	J. Smilde
A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
Geilman	P. Vijzelaar
H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

Abonnement	ƒ 26,00
	(incl. 4% O.B.)
Losse nummers	ƒ 1,25
	(incl. 4% O.B.)
Gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	ƒ 2,50
Belgie	400 Fr
Losse nummers	20 Fr
Buitenland	ƒ 29,- per jaar

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een  
toortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor  
betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze  
kaart gebruik te maken.

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en  
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor  
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren

Versijnt tweemaal per maand

1 augustus 1972  
20e jaargang

In dit nummer

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| <b>Elektrontechnologie</b>                  | 487 | Opto-elektronische revolutie   |
| <b>Halfgeleiders</b>                        | 489 | Dynamisch MOST-geheugen  |
|   | 506 | Digitale toerenteller met LED uitlezing  |
|   | 525 | Op-Amp allerlei (dl. 6)  |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b>            | 492 | Slave unit of dochterflits<br>Kortsluitvaste voedingsschakeling                          |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>             | 495 | Nieuwe omroeptechnische installaties   |
|   | 503 | Opmerkelijke klok/wekradio   |
|   | 529 | Radio-ontvanger-versterker 100,1 van Wharfedale  |
| <b>Tentoonstellingen</b>                    | 502 | Enige indrukken van de Parijse Salon   |
|   | 536 | Dual show  |
| <b>Elektro-akoestiek</b>                    | 505 | LF-versterkerbouwsteen met ruisonderdrukker  |
| <b>Bouwbeschrijvingen</b>                   | 509 | Transistor curvetracer   |
|   | 514 | Analoog naar digitaal omzetter   |
|   | 517 | Professionele spanningsregelaar voor amateur toepassingen                                |
| <b>Auto-elektronica (1001 schakelingen)</b> | 521 | Stroboscoop voor instellen ontstekingsstijdstip  |
|   | 522 | Tachometer voor het bepalen van het toerental bij afstellen van het ontstekingsstijdstip |
|   | 522 | Alarmschakeling voor verlichting   |
|   | 523 | Acculader met transistor   |
|   | 524 | Schakeling voor het opwekken van een dubbeltonig alarmsignaal                            |
| <b>Meettechniek</b>                         | 528 | Logiscope functietester in zakformaat  |
|   | 533 | Audio-analyzer voor metingen aan HF-versterkers  |
| <b>Documentatie</b>                         | 539 | Belangrijke artikelen uit andere bladen  |
|   | 540 | Nieuwe boeken  |
| <b>Vaste rubrieken</b>                      | 490 | RE-Journaal  |
|   | 494 | RE-Actueel   |
|   | 535 | Astro-Elektronica  |
|   | 542 | Nieuws voor Handel en Industrie  |
| <b>Lezer reflecties</b>                     | 501 | Trillingspatronen van geluid<br>Elektronica onderwijs                                    |

Rectificatie

Op blz. 209 - RE7 - april 1972 - is een schema gegeven van een gestabiliseerde voeding voor +5 V (fig. 3). In de IC  $\mu$ A723 is vermeld „bovenaanzicht“, hetgeen moet zijn „onderaanzicht“.


Door ANALOG DEVICES is de voortschrijdende vraag naar kwalitatief zeer goed geïntegreerde operationele versterkers onderkend en begrepen. Daarvoor is een nieuwe fabriek gestart waar alle IC's onder eigen beheer worden ontworpen en gefabriceerd. En met succes!!!!

De kwaliteit is van dien aard, dat momenteel diverse discrete ontwerpen vervangen kunnen worden door equivalente IC's. Overtuigt U zelf en vraagt om een complete IC documentatie

## OP-AMPS MET LAGE SPANNINGSDRIFT EN DIFFERENTIËLE INGANG

	Discrete uitvoering					IC uitvoering					
	Laagste prijs + laagste drift			Batterij gevoed algemene toepassingen		Hoge CMRR Lage offset en drift			Super Beta hoge CMRR lage ingangsstroom		
	184			153		AD504			AD508		
	J	K	L	J	K	J	K	L	J	K	L
Open loop gain rated load min	300.000			50.000		250.000	500.000	1.000.000	250.000	1.000.000	1.000.000
Output	± 10 V - 5 mA			± 1 V - 1 mA ± 10 V - 5 mA		± 10 V - 10 mA			± 10 V - 10 mA		
Freq. response	1 MHz			150 kHz		300 kHz			300 kHz		
Full power	5 kHz			5 kHz		1,5 kHz			1,5 kHz		
Max. input off- setsp.	250 µV	100 µV	100 µV	1 mV	0,25 mV	0,5 mVt	0,25 mVt	0,25 mVt	2,5 mV	± 0,5 mV	± 0,5 mV
Vs. temp. max.	1,5 µV/°C	0,5 µV/°C	0,25 µV/°C	5 µV/°C	2 µV/°C	5 µV/°C	3 µV/°C	1 µV/°C	3 µV/°C	0,5 µV/°C	1 µV/°C
Input noise 0,01 - 10 Hz p-p	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV	1 µV
Min. common mode rejectie bij ± 10 V	100 dB	100 dB	100 dB	94 dB	94 dB	94 dB	100 dB	110 dB	94 dB	110 dB	110 dB
Prijs (1-9 st.)	f 179,-	f 253,-	f 299,-	f 174,-	f 230,-	f 51,50	f 91,-	f 129,-	f 98,-	f 137,-	f 175,-

LEVERING UIT VOORRAAD BREDA/BRUSSEL

 **KLAASING ELECTRONICS N.V.**

RAMSINGEL 74, BREDA, TEL.: 01600-48457, TELEX: 54598, POSTBUS: 2148

DE L'UNIVERSITÉ 93, 1050 BRUSSEL, TEL.: 498532, TELEX: 25003

SPECIALISEERD IN KWALITEIT EN KORTE LEVERTIJD, EEN UNIEKE COMBINATIE,  
OK VOOR U!!

**„Line Noise” kan zowel opgewekt als gemeten worden met de Beckman Model 3020 „Line Noise Generator”.**

Om precies te zijn, de 3020 kan een voortdurend gecontroleerde „transient” opwekken, zoals die in een industriële omgeving kan voorkomen. De 3020 meet „line noise” tot 1 KW piekwaarde, of kan netstoringen tot 10 KW piekwaarde simuleren. In beide gevallen zijn ruis-amplitude en phase continu instelbaar, terwijl de 3020 voorzien is van een „sweep mode”

voor het scannen van een „noise pulse” in een 360° line-cycle. De ruime toepassingsmogelijkheden maken de 3020

ideaal voor het gebruik in research en ontwikkelings- en kwaliteitstesting

centra; alsmede elektronische reparatie-, serviceverlenende- en installatie-bedrijven. De 3020 kan niet alleen worden gebruikt voor het opsporen van fouten, maar kan ook dienen als een netfilter of als afscherming van delicate elektronische instrumenten. Vraag Beckman Instruments Nederland N.V. voor meer informatie (Postbus 7943 Amsterdam) of bel 020 - 440226.



**Beckman®**

W  
S  
O  
N

<b>Germanium-transistoren</b>	2N4037	f 3,90	TIP29	f 3,70	TA7153	f 13,95	SC141D	f 11,45
AC125	2N4058	f 1,10	TIP29A	f 4,15	40673	f 5,75	TIC222D	f 17,00
AC126	2N4347	f 11,30	TIP29B	f 4,55	FT0601	f 6,00	WT20D	f 12,50
AC127	2N4905	f 17,00	TIP29C	f 5,20			WT22B	f 12,80
AC127/128	2N4914	f 11,90	TIP30	f 4,15	<b>Fotodioden</b>		WT22D	f 13,50
AC128	2N5034	f 6,05	TIP30A	f 4,55	APY12	f 4,75	WT32D	f 19,20
AC132	2N5036	f 6,45	TIP30B	f 5,20	OAP12	f 8,20	WT60D	f 21,00
AC187K	2N5038	f 34,05	TIP30C	f 5,55	<b>Tunneldioden</b>		40430	f 10,15
AC187/188	2N5320	f 6,55	TIP31	f 4,55	TD716	f 4,75	40432	f 15,85
AC187/188K	2N5322	f 8,30	TIP31A	f 4,80			40576	f 13,90
AC188K	2N5840	f 16,90	TIP31B	f 5,20	<b>Varicap dioden</b>		40669	f 9,90
AD139	BC107B	f 1,20	TIP32	f 4,80	BA102	f 1,35	40703	f 41,10
AD149	BC108B	f 1,15	TIP32A	f 5,20	BA110	f 1,70	<b>Triggerdioden</b>	
AD161	BC109C	f 1,25	TIP32B	f 5,55	BA163	f 8,15	40583	f 1,95
AD161/162	BC121	f 2,25	TIP33A	f 7,55			45411	f 2,95
AD162	BC135	f 1,65	TIP33C	f 8,20	<b>UJT's</b>		45412	f 1,80
AF118	BC136/137	f 3,95	TIP34A	f 10,00	2N2646	f 4,60	<b>MOS shiftregisters</b>	
AF121	2xBC138	f 4,95	TIP34C	f 13,00	2N2647	f 14,85	TMS3000LA	f 44,00
AF124	BC147B	f 0,80	TIP35A	f 17,75	2N4893	f 4,50	TMS3002LA	f 44,00
AF125	BC148B	f 0,75	TIP36A	f 21,35	2N4894	f 5,70	TMS3003LR	f 44,00
AF126	BC149C	f 0,85	TIS60	f 1,55	D13T1	f 4,74		
AF127	BC154	f 1,95	TIS61	f 1,85	TIS43	f 3,00	<b>RTL IC's</b>	
AF239	BC159B	f 1,00	TIS62	f 2,15			MC717P	f 7,20
ASY27	BC170B	f 0,50	TIS97	f 2,00	<b>Silicium dioden</b>		MC718P	f 6,30
ASZ18	BC171B	f 0,80	TP107B	f 0,80	1N3754	f 1,80	MC767P	f 25,30
AU103	BC177B	f 1,35	TP109C	f 0,90	1N4001	f 0,60	MC788P	f 7,65
MP500	BC178B	f 1,30	TP251B	f 0,90	1N4002	f 0,65	MC790P	f 11,00
2N456A	BC179B	f 1,40	40233	f 3,10	1N4003	f 0,70	MC792P	f 7,20
2N1304	BC181A	f 1,00	40312	f 5,15	1N4004	f 0,75	μL914	f 3,70
2N1305	BC182B	f 0,90	40314	f 2,65	1N4005	f 0,80	<b>Lineaire IC's</b>	
	BC183B	f 0,85	40316	f 5,65	1N4006	f 0,85	CA3000	f 25,55
	BC184C	f 0,95	40317	f 3,40	1N4007	f 0,90	CA3012	f 12,20
	BC212B	f 1,10	40319	f 3,20	1N4009	f 0,50	CA3018	f 9,70
	BC213B	f 1,05	40360	f 4,85	1N4148	f 0,40	CA3020	f 17,40
	BC214C	f 1,15	40361	f 4,15	1N4448	f 0,50	CA3028A	f 8,50
	BD115	f 4,50	40362	f 3,75	1N5060	f 1,20	CA3028A	f 8,50
	BD124	f 7,00	40363	f 9,25	10D8	f 1,20	CA3035	f 16,95
	BD137/138	f 5,55	40408	f 4,95	41HF5	f 5,90	CA3039	f 11,30
	BD139/140	f 6,35	40409	f 4,55	41HFR5	f 5,90	CA3046	f 8,10
	BF115	f 1,50	40410	f 4,55	BY103	f 1,35	CA3047	f 17,65
	BF118	f 4,10	40411	f 20,40	BY133	f 1,15	CA3048	f 23,15
	BF123	f 2,50	40594	f 6,60	BYY31	f 1,30	CA3052	f 17,80
	BF125	f 2,50	40595	f 7,50	ESK1/06	f 0,90	CA3053	f 5,15
	BF127	f 2,35	40634	f 3,90			CA3054	f 11,70
	BF152	f 1,75	40635	f 2,85	<b>Germanium dioden</b>		CA3059	f 17,90
	BF165	f 2,20	45192	f 4,65	AA134	f 0,30	CA3062	f 28,90
	BF166	f 2,65	45195	f 5,00	SFD107	f 0,30	CA3079	f 8,85
	BF167	f 1,80					CA3080	f 5,95
	BF194	f 1,15	<b>Junction fets</b>		<b>Thyristoren</b>		CA3085A	f 10,60
	BF195	f 1,15	2N3819	f 2,30	2N4441	f 4,80	CA3086	f 4,30
	BF224	f 1,45	2N3820	f 3,85	2N4442	f 7,15	CA3088E	f 13,90
	BF259	f 3,80	2N3823	f 5,50	2N4443	f 9,95	CA3089E	f 21,80
	BF298	f 2,95	2N4360	f 3,80	2N4444	f 16,75	CA3090Q	f 44,55
	BF357	f 4,95	2N4857	f 13,60	3N84	f 6,25	L005T1	f 13,50
	BFX41	f 2,15	2N5245	f 4,00	11T4	f 4,95	LO36T1	f 13,50
	BFY56A	f 1,65	BF245A	f 2,40	12T4	f 5,25	LO37T1	f 13,50
	BFY64	f 1,35	BF247B	f 3,40	BRY39	f 2,75	MC1435P	f 27,00
	BFY72	f 1,25	BF256A	f 2,70	C122D	f 11,20	MC1439G	f 9,50
	C407	f 1,45	TIS34	f 2,70	IRC10	f 3,15	MC1460G	f 15,00
	MD7001	f 9,00	TIS88	f 4,00	TIC46	f 4,20	PA246	f 24,75
	MJE340	f 5,65	<b>MOS fets</b>		TIC47	f 5,40	SN72702L	f 5,25
	MJE371	f 5,40	3N128	f 7,35			SN72702N	f 4,80
	MJE371	f 5,85	3N140	f 9,10	<b>Triacs</b>		SN72709BN	f 5,00
	RCA102	f 5,15	3N141	f 9,25	SC46C	f 18,00	SN727090N	f 5,55
	RCA202	f 4,80	3N153	f 8,10	SC50D	f 30,00	SN72709L	f 3,35
	SA0319	f 6,50	3N200	f 24,75				
	SA0419	f 6,50	TAA320	f 3,25				
	S7045	f 0,40						

SN72709N	f 3,00	CD4029ae	f 39,85	SN7460N	f 1,58	SN74153N	f 6,75	SN74185AN	f 23,44
SN72710L	f 4,80	CD4030ae	f 10,25	SN7470N	f 3,45	SN74154N	f 14,40	SN74190N	f 14,40
SN72710N	f 4,00	CD4031ae	f 48,80	SN7472N	f 2,43	SN74155N	f 7,65	SN74191N	f 14,40
SN72711L	f 3,95	CD4032ae	f 26,55	SN7473N	f 3,87	SN74156N	f 7,65	SN74192N	f 15,75
SN72711N	f 3,65	CD4033ae	f 35,05	SN7474N	f 3,38	SN74157N	f 9,00	SN74193N	f 15,75
SN72741L	f 4,10	CD4035ae	f 26,10	SN7475N	f 5,58	SN74160N	f 13,60	SN74194N	f 15,19
SN72741N	f 3,75	CD4037ae	f 19,05	SN7476N	f 4,14	SN74161N	f 13,60	SN74195N	f 15,19
SN72741P	f 3,75	CD4038ae	f 21,10	SN7480N	f 4,95	SN74162N	f 13,60	SN74196N	f 15,19
SN72748L	f 5,05	CD4041ae	f 21,10	SN7481N	f 9,00	SN74163N	f 13,60	SN74197N	f 15,19
SN72748N	f 3,95	CD4042ae	f 21,10	SN7482N	f 7,20	SN74164N	f 16,56	SN74198N	f 24,30
SN72810N	f 5,00	CD4043ae	f 21,10	SN7483N	f 10,13	SN74165N	f 16,56	SN74199N	f 21,15
SN72811N	f 5,40	CD4044ae	f 21,10	SN7484N	f 9,68	SN74166N	f 16,56		
TAA263	f 5,80			SN7485N	f 14,85	SN74167N	f 26,45		
TAA293	f 6,05	<b>Texas TTL IC's</b>		SN7486N	f 2,79	SN74170N	f 18,81	<b>Bruggelijkrichers</b>	
TAA300	f 12,00	SN7400N	f 1,58	SN7490N	f 5,85	SN74174N	f 13,05	B40C400	f 2,25
TAA310	f 6,35	SN7401N	f 1,58	SN7491AN	f 8,91	SN74175N	f 9,90	B40C1200	f 2,65
TAA320	f 3,25	SN7402N	f 1,58	SN7492N	f 5,85	SN74176N	f 15,30	B40C2200	f 3,60
TAA710	f 10,80	SN7403N	f 1,58	SN7493N	f 5,85	SN74177N	f 15,30	B80C400	f 2,40
TAB101	f 9,00	SN7404N	f 2,21	SN7494N	f 8,10	SN74180N	f 11,38	B80C2200	f 5,55
TBA120	f 3,75	SN7405N	f 2,21	SN7495N	f 6,35	SN74181N	f 33,75	B80C3300	f 8,10
TBA271	f 4,95	SN7406N	f 4,28	SN7496N	f 10,35	SN74182N	f 9,45	B250C2200	f 7,20
μA703C	f 4,50	SN7407N	f 4,28	SN7497N	f 29,25	SN74184N	f 23,44	B500C2200	f 11,25
μA723TOS	f 8,95	SN7408N	f 2,07	SN74100N	f 11,81				
μA723DIL	f 8,95	SN7409N	f 2,07	SN74104N	f 5,58				
<b>RCA COS-MOS</b>		SN7410N	f 1,58	SN74105N	f 5,58				
CD4000ae	f 4,95	SN7412N	f 1,58	SN74107N	f 3,87				
CD4001ae	f 4,95	SN7413N	f 4,28	SN74110N	f 5,67				
CD4002ae	f 4,95	SN7416N	f 3,15	SN74111N	f 5,67				
CD4002ae	f 4,95	SN7417N	f 3,15	SN74118N	f 10,58				
CD4006ae	f 24,50	SN7420N	f 1,58	SN74119N	f 13,73				
CD4007ae	f 4,95	SN7423N	f 2,39	SN74121N	f 4,45				
CD4008ae	f 25,30	SN7425N	f 2,39	SN74122N	f 5,98				
CD4009ae	f 10,70	SN7426N	f 2,39	SN74123N	f 11,95				
CD4010ae	f 10,70	SN7427N	f 2,39	SN74128N	f 5,40				
CD4011ae	f 4,95	SN7428N	f 3,24	SN74132N	f 8,19				
CD4012ae	f 4,95	SN7430N	f 1,58	SN74141AN	f 8,51				
CD4013ae	f 10,10	SN7432N	f 2,39	SN74142N	f 24,14				
CD4014ae	f 26,55	SN7433N	f 3,46	SN74143N	f 25,84				
CD4015ae	f 26,55	SN7437N	f 3,06	SN74144N	f 25,84				
CD4016ae	f 10,10	SN7438N	f 3,06	SN74145N	f 12,81				
CD4017ae	f 26,55	SN7440N	f 1,98	SN74150N	f 16,20				
CD4018ae	f 26,55	SN7442N	f 8,10	SN74151N	f 7,65				
CD4019ae	f 12,00	SN7443N	f 8,55						
CD4020ae	f 29,60	SN7444N	f 8,55						
CD4021ae	f 26,55	SN7445N	f 15,30						
CD4022ae	f 25,75	SN7446AN	f 12,96						
CD4023ae	f 4,95	SN7447AN	f 9,45						
CD4024ae	f 19,05	SN7448N	f 12,96						
CD4025ae	f 4,95	SN7450N	f 1,58						
CD4026ae	f 35,50	SN7451N	f 1,58						
CD4027ae	f 15,85	SN7453N	f 1,58						
CD4028ae	f 23,05	SN7554N	f 1,58						

ONS VERKOOPPUNT TE AMSTERDAM IS WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 1 AUGUSTUS TOT EN MET 14 AUGUSTUS 1972  
ONS HOOFDKANTOOR TE ROTTERDAM BLIJFT CONTINUE GEOPEND!

ZIEN WIJ U OOK OP ONZE STAND 82 VAN DE FIAREX 1972???

Wij heten U aldaar graag van harte welkom!

Verder bestaat ons voorraadprogramma nog uit een uitgebreide selectie zenerdioden van 400 mW, 1 W, 5 W en 10 W. Voor deze typen hadden wij geen ruimte meer, derhalve onze uitnodiging hiervoor kontakt op te nemen met onze afd. verkoop.

BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**VAN DAM**  
ELEKTRONICA

Spoorringel 49 (Blijdorp-uitgang CS-station) Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022\*, telex: 25336 damel nl, postgirorekening: 295550.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon 020-947218.  
Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

Geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 9.00-18.00 uur, 's zaterdags tot 17.00 uur.

# inbouw voedingen uit voorraad



Farnell heeft bijna evenveel typen in voorraad als U specificaties kunt opgeven tussen 0-50A en 0-70V. Stroom- en spanningsgestabiliseerd. Kortsluitvast. Serie- of parallelschakeling. Uitwendig programmeerbaar.

Een vierkleuren catalogus zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

## KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.  
Koperwerf 30 - Den Haag  
Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528



## Bekende adressen te:

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

## EEN CONDENSATOR MICROFOON HOEFT ECHT NIET DUUR TE ZIJN

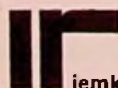


*Daarom ontwikkelde  
Electro-Voice de  
Electret condensator  
microfoons*

Type 1751 cardioid  
f 339,-

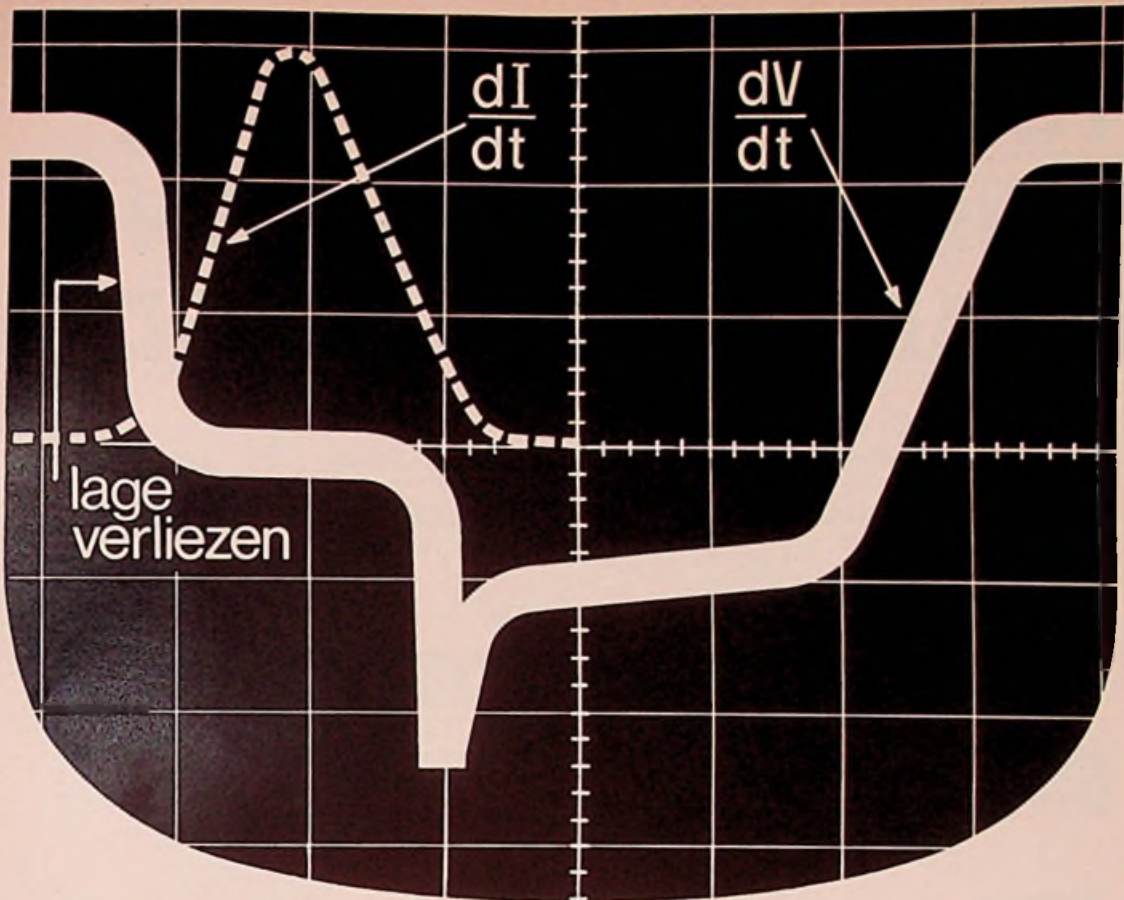
*Electro-Voice*<sup>®</sup>

Wilt u nadere documentatie.  
Schrijf of bel dan naar:



iemke roos hogeweg 33 amsterdam tel 020-35 35 55





# THYRISTORS

## 35A EFF

Serie 2N 3649-58

Speciaal ontworpen voor omvormers die op hoge frequentie werken

$$\frac{dI}{dt} \quad 400 \text{ A}/\mu\text{s} \quad \frac{dV}{dt} \quad 200 \text{ V}/\mu\text{s}$$

turn-off 15  $\mu\text{s}$  - 2N 3649 tot 53

10  $\mu\text{s}$  - 2N 3654 tot 58

Serie 2N 5204-07

$$\frac{dI}{dt} \quad 200 \text{ A}/\mu\text{s} \quad \frac{dV}{dt} \quad 150 \text{ V}/\mu\text{s}$$

spanning tot 1200 Volt - I FSM 300 A

Serie 2N 682-88

het meest toegepast in elektrische schakelingen



sesosem

**COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 - tel. 60.88.10 - telex 31045  
postbus 1860 - 's-gravenhage

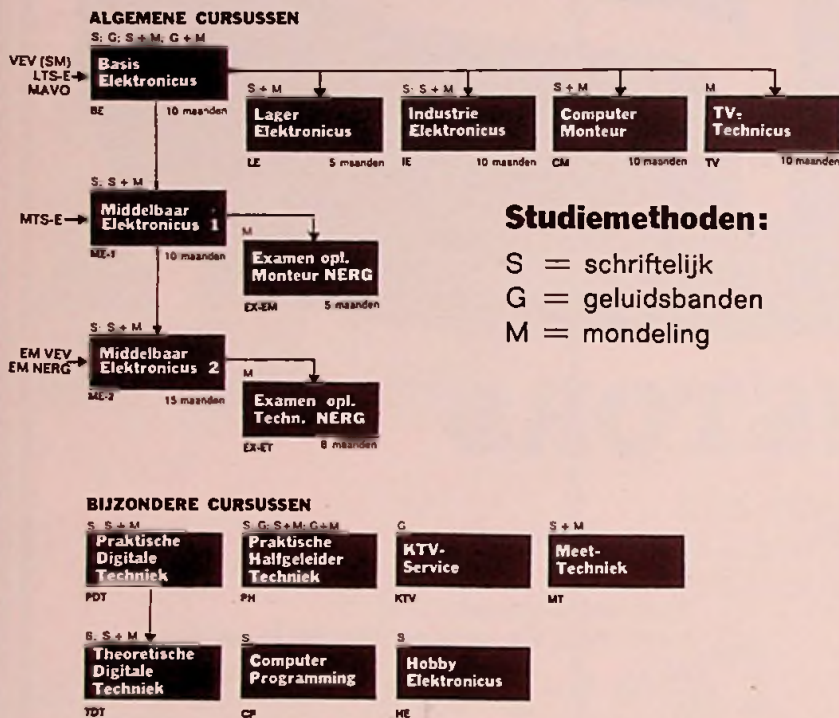


# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

**Najaarsexamen monteur NERG**

**Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd**

**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling



**Bel of schrijf Ineke om een studiegids**

## Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment. De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september

## Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem; Utrecht; Amsterdam; Den Haag; Rotterdam; Eindhoven.

# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen



Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE  LE  IE  CM  TV  
 ME  EX-EM  PDT  TDT  
 PH  KTV  MT  CP  EX-ET  HE

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Leeftijd: ..... Tel.nr.: .....

Vooropleiding: .....

voor een  
betrouwbaar  
contact op  
grote diepte



Deelnemer  
Fiarex '72  
25-29 sept.  
Amsterdam  
Stand no. 68

**SOURIAU**

### KONNEKTORS OCEANOGRAPHIE

Eenvoudig koppel- en  
ontkoppelbaar boven en  
onder water.

Diverse uitvoeringen,  
toepasbaar tot 3000 meter  
diepte.

Voor nadere informatie:



**S · E · B · S**

**NEDERLAND**

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050

# Het vinden van de verbindingkabel met de juiste stekercombinatie is

## nu kinderspel.

## Dank zij Hirschmann.



Het vinden van de verbindingkabel met de juiste stekercombinatie was een heel gedoe. Nú niet meer. Nú zijn er kant-en-klare verbindingkabels met elk denkbare stekercombinatie. Van Hirschmann. Op de verpakking staat heel precies wat de lengte van de kabel en wat de aard van de stekercombinatie is. Waardoor u altijd de juiste verbindingkabel met de juiste stekercombinatie pakt. Voortaan.

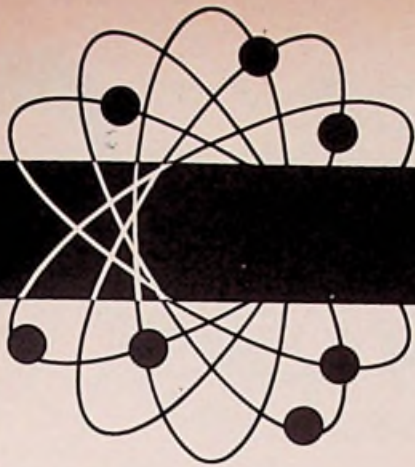
U BENT VAN HARTE WELKOM OP DE FIAREX '72 STAND 41.

Bel of schrijf voor uitvoerige documentatie:

**Richard Hirschmann Electronica Nederland N.V.**

Pampuslaan 90, Postbus 92, Weesp. Tel.: 02940 - 1 36 50 / 1 36 59





# testen en meten

## Digitale voltmeter IM 102

- 3,5 digit voor 100  $\mu$ V resolutie op het 200 mV bereik, 1V op het 1000 V bereik.
- 10 spanningsbereiken (5 AC, 5 DC)
- 10 stroombereiken (5 AC, 5 DC)
- 6 weerstandbereiken tot 20 megohm.
- Bij gebruik van meegeleverde DC callibrator 0,2% nauwkeurigheid DCV (met laboratorium-ijking 0,1%)



Kitprijs: f 1.077,—  
Geassembleerd: f 1.310,—

## Sinus-blokgolf generator IG 18



Een volledig getransistoriseerde sinus-blokgolf generator. Frequentiebereik 1 Hz tot 100 kHz. Sinus-vertormingsfactor < 0,1%. Inschakelbare, ingebouwde 600 Ohms belastingsweerstand. Stijgtijd blokspanning 50  $\mu$  sec. Zwevende uitgangen.

Kitprijs: f 379,—  
Geassembleerd: f 590,—

## Universele breedband service oscilloscoop IO-18



**Technische gegevens**  
**Vertikale versterker:**  
Gevoeligheid: 30 mVt/cm bij 1 kHz.  
Frequentiearakteristiek: (ten opzichte van 1 kHz)  
8 Hz - 2,5 MHz,  $\pm$  1 dB.  
3 Hz - 4,5 MHz,  $\pm$  3 dB.  
bij 5 MHz, - 5 dB.  
Ingangsimpedantie: (bij 1 kHz)  
2,9 M $\Omega$ /21 pF(x1) 3,3 M $\Omega$ /12 pF(x10, x 100)

**Horizontale versterker:**  
Gevoeligheid: 300 mVt/cm bij 1 kHz.  
Frequentiearakteristiek:  
1 Hz - 200 kHz,  $\pm$  1 dB.  
1 Hz - 400 kHz,  $\pm$  3 dB.  
Ingangsimpedantie:  
30 M $\Omega$ /31 pF bij 1 kHz.  
Netspanning: 200 - 250 V, 50 Hz.  
wisselspanning, 80 W.  
Afmetingen: 220 x 340 x 450 mm (b x h x d).

Kitprijs: f 488,—  
Geassembleerd: f 698,—

## Universele breedband service oscilloscoop IO-102



**Technische gegevens**  
**Vertikale versterker:**  
Gevoeligheid: 30 mV/cm niet gecatibreerd).  
Frequentiearakteristiek: 0 - 5 MHz,  $\pm$  3 dB.  
Ingangsimpedantie: 1 M $\Omega$ /35 pF.

**Horizontale versterker:**  
Gevoeligheid: 0,1 V / cm.  
Frequentiearakteristiek: 1 MHz,  $\pm$  3dB.  
Ingangsimpedantie: 1 M $\Omega$ /50 pF.  
Netspanning: 110 - 130 V of 220 - 260 V, 60 Hz, wisselspanning, 35 W.  
Buitenafmetingen: 324 x 235 x 412 mm (h x b x d), waarin inbegrepen knoppen, handgreep, steundoppen enz.  
Gewicht: 12 kg.

Kitprijs: f 634,—  
Geassembleerd: f 890,—

Prijzen incl. B.T.W. en af showroom Osdorp.

Een uitgebreide beschrijving van deze apparatuur vindt u in onze catalogus.

## HEATHKIT... voor zelfbouw van professionele apparatuur

Heathkit Electronic Center. Showroom, verkoop-, verzend- en service-afdeling:  
Pieter Calandlaan 106-110, Amsterdam-Osdorp. Telefoon: 020 - 101216 of  
101217. Ook zaterdag's geopend.

**BON**

Als u deze bon op een briefkaart plakt of daarop overschrijft én 90 cent aan postzegels bijplakt, ontvangt u per omgaande onze catalogus met prijslijst en bestelformulier.

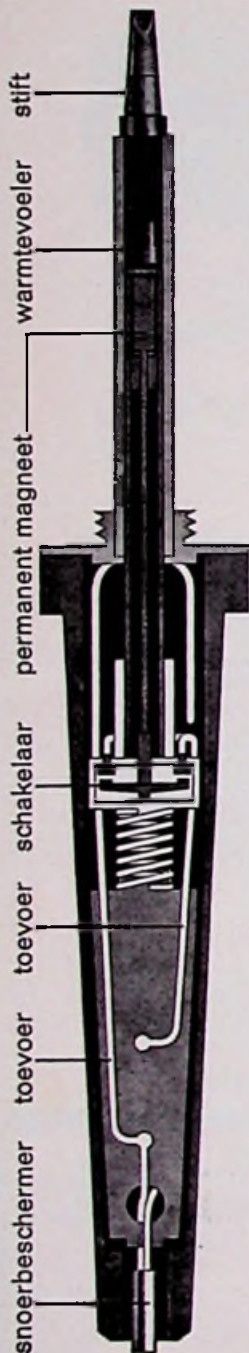
NAAM: \_\_\_\_\_

ADRES: \_\_\_\_\_

PLAATS: \_\_\_\_\_

# Weller®

## MAGNASTAT



**De  
soldeerbout  
die het  
»in zich«  
heeft**

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

**WELLER  
Temperatuur-Automatiek**

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Voor inlichtingen:  
L. Hooghart B.V.  
Emmapark 42 - Pijnacker  
Telefoon 01736 - 2413



## Research metingen!

- Instrumentatie tape recorders (draagbaar, 28 kanalen, 0-2,0 MHz, voeding DC en AC)
  - Meer-kanalschrijvers (tot 42 kanalen, 0...25 kHz)
  - Meer-puntsdrukkers • Flat-bed recorders
  - Opnemers (druk, temp., verplaatsing, versnelling.)
  - Digitale uitleesapparatuur
  - Ontwerp complete meetsystemen (op maat)
  - Onderhoudscontracten (24-uurs service)
- Voor inlichtingen schrijf of bel: Honeywell n.v., afd. Test en Research Instrumentatie, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel.: 020-15 68 15, tst. 314.

## Honeywell

## Λ LAMBDA voedingsapparaten

in vrijwel elke vorm en uitvoering.



Spanningen van 3-150 V.  
Stromen van 0,2-200  
Amp.  
In tafel- en inbouwmodel-  
len.  
Voedingssystemen met  
in- en uitschakelsequen-  
cer leverbaar.  
Power hybrid regulators  
tot 85 Watt dissipatie.  
5 jaar garantie.

Λ Guaranteed for five years  
material and labor

Hollinda n.v.

's-Gravenhage  
Eisenhowerlaan 112  
Telefoon 070-512801

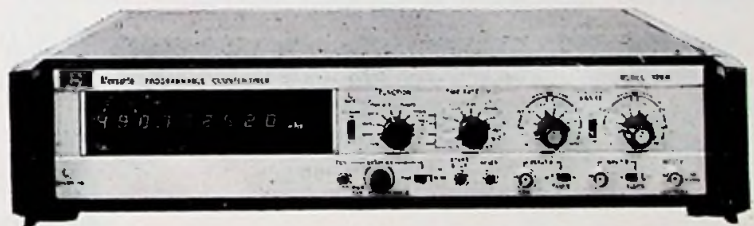
# Monsanto

**Maak kennis met de counter van vandaag**



110B. De programmeerbare universele counter/timer met de frekwentie bereiken van DC tot 150 MHz of DC tot 100 MHz. En verder alle counter/timer functies zoals totaliseren (pre-scaled), ratio, frekwentie, periode en periode average en time interval. Dit uitgekiende instrument is in 7-, 8-, of 9 cijfer uitvoering en heeft BCD output. En de prijs is nog van gisteren.

**.....en morgen**



Bij alle Monsanto instrumenten is progressief en doordacht gebruik gemaakt van Ic's en plugborden, terwijl elk model onder extreme omstandigheden is getest. Vandaar dat we 2 jaar garantie aandurven.

120A. Autoranging programmeerbare counter/timer met de frekwentierange van DC tot 512 MHz en-als-dat-teveel is... tot 150 MHz. Met eveneens alle counter/timer functies zoals, totaliseren (pre-scaled) periode, periode average en time-interval.

De 3 onafhankelijke inputs, BCD output, burst mode en de Monsanto Gallium-Arsenide displays\* maken dit model werkelijk de toekomst counter; met geen andere te vergelijken. Eveneens leverbaar in 7-, 8-, of 9 cijfer uitvoering.

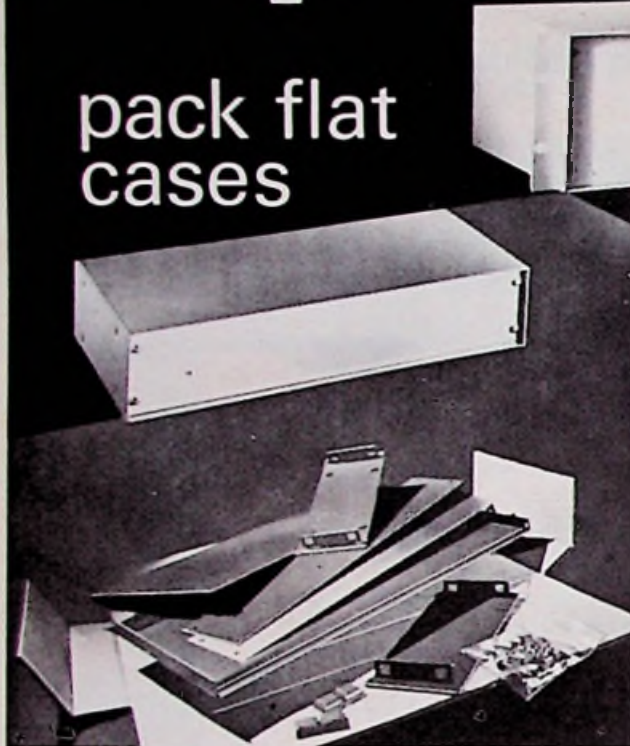
\*  
MAN 1 displays zijn eveneens los uit voorraad leverbaar.

**TECHMATION**

**Techmation N.V. - Gebouw 64 - Schiphol Oost - tel. 020 - 173727**

new  
**impak**

pack flat  
cases



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstructuur.

brochure op aanvraag.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

**impak**

een produkt van

**imhof-bedco**

alleenverkoop voor Nederland:

**VAN  
REIJSSEN  
ELEKTRONIKA**

**DELFT**  
SCHIEWEG 18-P  
POSTBUS 5005  
TEL. 015-30940\*

## Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

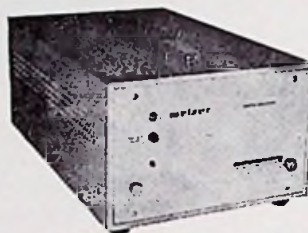
**CRAFT luidsprekers  
PEIKER-microfoons**

en

**PROVA transformatoren**

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.  
TEL. 02907 - 58 73

## DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten  $\frac{1}{2} \times 19''$

**Techn. Handelsbur.  
THERMOTEX**

Pr. Hendrikstraat 180—182, DEN HAAG.  
Telefoon 070 - 391870

## KWARTS-OSCILLATOREN

in modul-uitvoering met of zonder ovencontrole. 50 kHz - 300 MHz.

## FREQUENCY SOURCES

compacte standaarden in modulvorm te leveren van DC tot 50 kHz.

## FM-MODULATORS

kwarts-gestuurd van 1-10 MHz. Stabiliteit  $1 \times 10^{-6}$ . Modulatie 10 - 15 000 Hz.

## KWARTSKRISTALLEN

in soldeer, kold-weld en glasuitvoering, volgens MIL, DEF of fabrieksspecificatie. Frequentiebereik 2,5 kHz - 180 MHz.

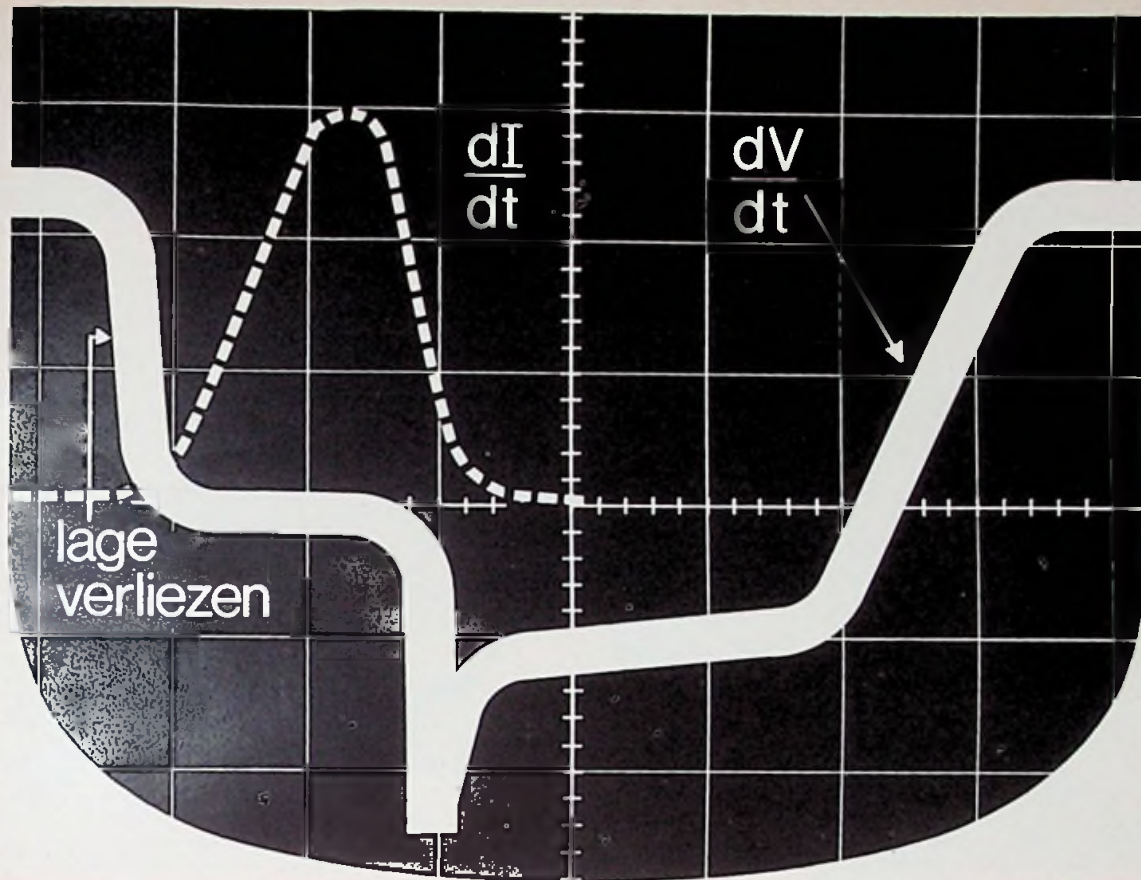
Voor

**industrie, handel,  
laboratoria, defensie en  
amateurs**



**=STABILIX=**  
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.  
Hobbemasstraat 125 Den Haag  
Telefoon 332497





## TWEE NIEUWE WEINIG GEVOELIGE THYRISTORS

- zeer grote overbelastingcapaciteit
- zeer goede  $dI/dt$  en  $dV/dt$  eigenschappen
- ongevoelig voor stoor signalen
- ingebouwde kathode trigger shunt

	BRY 54 (100 tot 600 V) - 40 °C < $t_{(vj)}$ < 100° of 125 °C	BTW 27 (100 tot 600 V) - 20 °C < $t_{(vj)}$ < + 100 °C
$I_T$ (AV)	1,6 A	4,7 A
$I_T$ (rms)	2,5 A	7,4 A
$I_{TSM}$	60 A	100 A
$dI/dt$	200 A/ $\mu$ s	200 A/ $\mu$ s
$dV/dt$	200 V/ $\mu$ s	300 V/ $\mu$ s
$I_{GT}$ typical	10 mA < 25 mA	15 mA < 50 mA



sesosem

**COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 · tel. 60.88.10 · telex 31045  
postbus 1860 · 's-gravenhage





Vakbeurs  
Elektronika

25 t/m 29  
september

RAI  
Amsterdam

Geopend:  
dagelijks van 10-17 uur;  
donderdag 28 september  
ook van 19-22 uur.

Toegang f 4.-

# fiarex 72

## QUAD 50 E



10,9 kg  
120 x 159 x 324 mm  
110/220 V

### UNIVERSELE VERMOGENSVERSTERKER VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSING

- |                  |  |
|------------------|--|
| vermogensafgifte | 50 W continu aan<br>5,5 - 12,5 - 22,5 - 50 en 200 $\Omega$ .<br>(17 - 25,5 - 34 - 51 en 102 V)                         |
| vermogenscurve   | - 1 dB bij 30 Hz en 20 kHz   |
| vervorming       | <0,1% bij 1000 Hz, <1% bij 10 kHz  |
| ingang           | 0,5 V asymmetrisch of zwevend,<br>via instelbare verzwakker  |
| beveiliging      | onvoorwaardelijk stabiel,<br>bestand tegen overbelasting,<br>zelfbegrenzend bij hoge temperatuur,<br>korte hersteltijd |
| prijs            | f 500.- netto excl. BTW  |
| accessoire       | inplug-ingangstrafo 600 $\Omega$ gebalanceerd,<br>f 57.- netto excl. BTW   |
| fabrieksfolder   | wacht op uw aanvraag   |

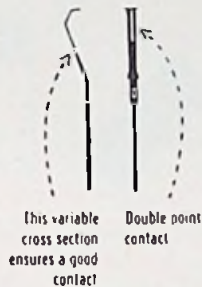


TransTec nv  
Rotterdam

Schiedamsevest 67  
tel. (010) 14.70.55\*

# SOURIAU

Deelnemer  
Fiarex '72  
25-29 sept.  
Amsterdam  
Stand no. 68



This variable  
cross section  
ensures a good  
contact

Double point  
contact

Serie : 8607  
Steek : 2,54 mm  
Kontakten : enkelzijdig 1 t/m 49  
                  dubbelzijdig 2 t/m 98  
Stroomsterkte per kontakt: 3 Amp.

Kontaktuitvoering: Wire Wrap - soldeer  
                          en geschikt voor  
                          montage op gedrukte  
                          bedrading.



Wire Wrap draad  
Leverbaar in 3 uitvoeringen  
Kern: koper vertind,  
          resp. koper verzilverd.  
Isolatie: P.V.C. - F.E.P. - Polysulfone

Kerndikte	AWG 20	22	24	28	30
Draaddiameter:					
P.V.C.	1,45	1,25	1,10	—	—
F.E.P.	1,40	1,20	1,05	0,62	0,53
Polysulfone	—	—	—	0,62	0,53

Tevens leverbaar als bandkabel

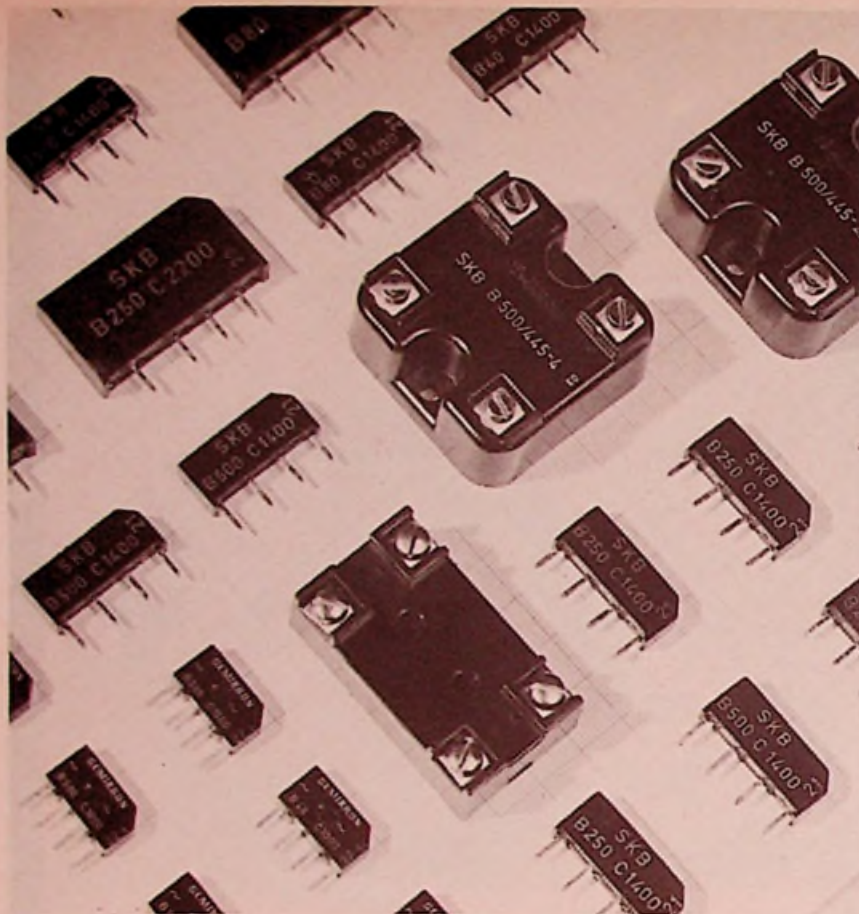
Voor nadere informatie:



# S·E·B·S

## NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050



## SILICIUM- BRUGGELIJK- RICHTERS

VANAF 600 mA  
TOT 30A.

VRAAGT  
BROCHURE  
B 644 D.

# SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17  
Tel. 02980-83258 Telex 13095

# HARWIN

- Terminal Lugs
- Stand Off Terminals (alkyd)
- Afstandbusjes
- Geïsoleerde Terminals
- Insulators
- Verende Test Pennen
- Sub-Sub Miniatuur Stekers (10 kleuren)
- Opbouw Aansluitklemmen (10 kleuren)
- Verchromde Handgrepen
- Inserts in mm maten
- Opbouwsteunen

**Impag**

IMPAG ELECTRONICA NV.  
Minervalaan 82 Amsterdam 9,  
telefoon 020-721119

vraag om uitgebreide  
catalogus en  
prijzen

## Eddystone MONTAGEDOZEN van spuitgiet aluminium

MODEL	AFMETINGEN *
7969P	92 x 38 x 27
7135P	110 x 60 x 27
6908P	120 x 94 x 52
6827P	188 x 120 x 52
6357P	188 x 120 x 78
7970P	188 x 188 x 64

\* LxBxH in mm.

- INTERESSANTE KWANTUMKORTING
- UIT VOORRAAD LEVERBAAR
- DE IDEALE BEHUIZING VOOR  
ELECTRONISCHE CIRCUITS
- EENVOUDIG TE BEWERKEN
- WATERDICHT AF TE SLUITEN



**RADIKOR** *Electronics* J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 • TEL. 02150-14677 • HILVERSUM

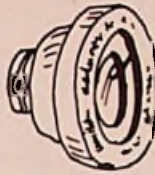


United detector  
Technology.

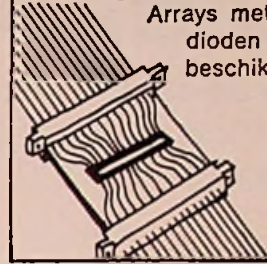
Fotocellen en  
instrumenten

Gecalibreerde photo-  
dioden. speciaal gecal-  
ibreerd op verschillende  
golflengten in het UV-,

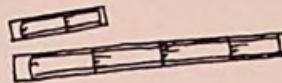
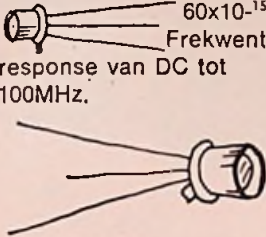
zichtbare  
en IR  
gebied.



Arrays Multi element en  
twee dimensionale arrays  
onderlinge afstand 0,002"  
Arrays met 265  
dioden  
beschikbaar



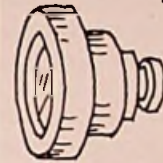
Low noise. PIN 040-020  
Hoge donkerstroom van  
 $200 \times 10^{-12}$  A. Ultra lage ruis  
 $60 \times 10^{-15}$  W  
Frekwentie-  
response van DC tot  
100MHz.



Long-line. Lijn  
detectors in lengten van 2,  
4 en 9". Gevoelig  
oppervlak is 0,1". De  
snelheid en de gevoelig-  
heid van de opnemers is  
uniek. Voor line scanners  
etc.

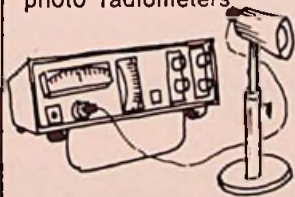
Planar diffused PIN  
fotodioden. Donkerstroom  
tot  $5 \cdot 10^{-7}$  A/cm<sup>2</sup>

Lage ruis. Photovoltage  
of photocon-  
ductive te  
gebruiken  
In TO  
behuizing



BNC plug beschikbaar.

instrumenten. In het UDT  
programma treft men ook  
complete instrumenten  
aan zoals optometers en  
photo radiometers



Detector/  
filters,  
in 3 typen.

1. vlakke  
spectrale res-  
ponse van 450- tot  
950 nm.  
2. piekgevoeligheid van  
575 nm. 3. gevoeligheid  
van 550 tot 750 nm.



Detector/versterkers.  
Geïntegreerd met de  
versterker is de detector  
geplaatst. Gevoeligheid  
tot  $10^{-12}$  W. Response  
10 MHz



Coupon: ongefrankeerd opzenden aan Techmation N.V.,  
antwoordnummer 614 Schiphol-Oost.

Naam .....

Bedrijf/Instelling .....

Adres .....

Plaats .....

Verzoekt volledige documentatie UDT fotocellen.

Techmation N.V.  
Gebouw 64  
Schiphol Oost  
telefoon 020 173727

Telefoon na 1 maart 45 69 55

**TECHMATION**

# complete opleiding

voor de officiële examens

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)  
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)

met

schriftelijke lessen, verlevendigd met vele tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Ze behandelen de theorie van het vak;

met

een aantal praktijkdagen waarop de cursisten gelegenheid hebben metingen te verrichten. Een effectieve methode om de noodzakelijke praktische ervaring op te doen en om de examensfeer te leren aanvoelen. Het werkprogramma voor deze praktijkdagen is volledig afgestemd op het examen;

met

enige praktische werkstukken die cursisten thuis moeten maken en die ter beoordeling moeten worden ingezonden.

de afdeling Elektrotechniek geeft o.a. ook de opleidingen: radiomonteur (v.e.v.), schakeltechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, versterkertechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, aspirant elektronicus, elektronicus deel 1 en deel 2.

Op verzoek zenden wij geheel vrijblijvend de studiegids Elektrotechniek, Radiotechniek en Elektronica, waarin u uitgebreide gegevens vindt over de 35 cursussen die de LOI alleen al op dit gebied geeft. Vul vandaag nog de bon in.

## leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen  
Leiderdorp/Leidsedreef 638a

ovdtag, maar ook 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 4 44 51\*

**bon** Stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus \_\_\_\_\_

mevr. \_\_\_\_\_

mej. \_\_\_\_\_

dhr. \_\_\_\_\_

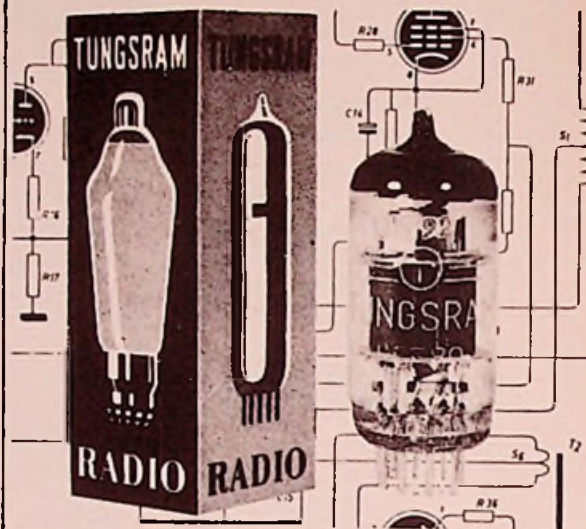
straat \_\_\_\_\_

woonplaats \_\_\_\_\_ **638a**

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden

# TUNGSRAM

## elektronenbuizen



## voor de vakman voor de specialist voor de kenner

Het programma elektronenbuizen van Tungoram omvat: • een compleet assortiment ontvangbuizen • versterkerbuizen tot een vermogen van 45W • gelijkrichterbuizen • zendbuizen • professionele buizen.

Tungoram elektronenbuizen worden gekenmerkt door konstante kwaliteit - lange levensduur - uniforme karakteristieken - voldoen volledig aan internationale normen en toleranties - doelmatige verpakking.

**TUNGSRAM** weet wat service betekent, daarom kunnen wij steeds snel uit voorraad leveren, ook wat betreft de verouderde typen, zoals A-, D- en U-series.

# TUNGSRAM

een begrip voor kwaliteit en duurzaamheid vanaf 1896.



N.V. Gloeilampenfabriek "RADIUM"  
De Regenboogstraat 12 -  
Postbus 1048 - Tilburg  
Tel. 013-422550 en 422551

De „finishing touch“ van uw hifi stereo-apparatuur vindt u in:

# HIFI HOBBYBOEK

TOEPASSING  
EN ZELFBOUW  
VAN  
MONO  
STEREO  
EN HIFI



*Als u de raadgevingen van Diefenbach opvolgt, komt de dynamiek en klankrijkdom van muziek bij u in de huiskamer net zo tot haar recht als in het Concertgebouw.*

Diefenbach legt u helder en duidelijk uit:

- welke weergeefapparatuur er in de handel is en hoe u die moet opstellen
- aan welke eisen de platenspeler én de versterker én de luidspreker moeten voldoen
- hoe u met behulp van mengpanelen en galmversterkers prachtige geluidseffecten kunt bereiken
- *HiFi-hobbyboek is een voortreffelijke handleiding voor iedereen die méér wil weten over High Fidelity*
- Voor zelfbouwers, kant-en-klaar-kopers en pure technici
- *Vol praktische aanwijzingen voor de liefhebbers van natuurgetrouwe muziekweergave*

## INHOUD VOL MUZIEK

U vindt in dit boek o.a. de volgende hoofdstukken:

- Inleiding tot de mono-, stereo- en HiFi-versterkertechniek
- Complete HiFi-transistorversterkers voor zelfbouw
- Transistorafstemmers
- Speciale versterkers
- Laagfrequent-signaalbronnen
- Luidsprekers
- Aanwijzingen voor zelfbouw van HiFi-stereoversterkers en -afstemmers
- Opstelling van de HiFi-stereo-installatie
- Meet- en toetsapparaten voor HiFi-apparaten
- Metingen aan HiFi-versterkers
- Foutzoeken aan HiFi-versterkerinstallaties
- Aanbevolen HiFi-stereoplaten

## HiFi-hobbyboek

door Werner W. Diefenbach  
224 pagina's, 183 afbeeldingen, geb. f 27,50

## BESTELFORMULIER

In open enveloppe, ongefrankeerd, zenden aan Kluwer, Antwoordnummer 7, Deventer.

Ondergetekende wenst te ontvangen van de uitgever / via boekhandel\*

..... ex. HIFI-HOBBYBOEK à f 27,50

naam ..... functie .....

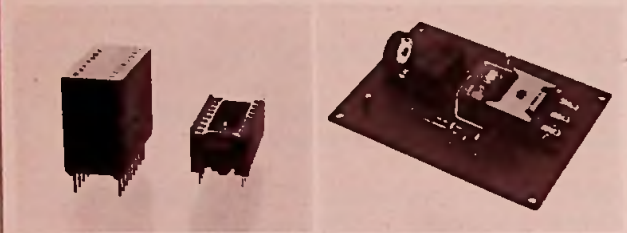
straat ..... datum .....

woonplaats ..... handtekening .....

\* doorhalen wat niet gelezen moet worden.

## EL-CON INBOUW "TIMERS" NAAR MAAT!

Tijdrelais op print met ingegoten transistorschakeling vanaf f 28,95. Leverbaar voor 12 en 24 volt. Vertragingstijden: van 0 tot max. 1000 sec. Kontakten: 1 wisselkontakt: 250 volt bij 3,5 A. Tevens is de geheel ingegoten tijdvertragingsschakeling ook los te verkrijgen. Formaat: omtrek 16-polige DUAL-in-LINE IC met een hoogte van 15 mm. Prijs hiervan is f 9,95. Min. gelijkstroomweerstand van het aan te sluiten relais op de losse schakeling is bij 12 volt 120 ohm en bij 24 volt 240 ohm.



Vraag nadere informatie aan bij:

**EL-CON** B.V. 01748 - 3951\*  
WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

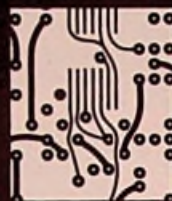
SPECIALE

ELEKTROTECHNISCHE

PRODUKTEN

## Door en door perfecte doorgemetalliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . . door Varel print-service!

2x24 uren service voor proefprints doorgemetalliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printede circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een doorgemetalliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

### PRINT TRAFOS

Geen problemen; weinig geld en korte levertijd. De doorslagspanning van de trafo's is getest op 2 KV eff. (Tweekamerspoel lichaam volgens VDE 0550).

Standaard	Voorraadtype	Prijs
-----------	--------------	-------

220/24 V	50 mA	f 3,35
220/24 V	100 mA	- 4,15
220/24 V	200 mA	- 5,-
220/24 V	400 mA	- 5,80
220/24 V	600 mA	- 7,48
220/24 V	1 A	- 8,40



#### Korting:

tot 10 stuks	netto
10 tot 50 stuks	5%
50 tot 100 stuks	10%
100 tot 500 stuks	15%
500 tot 1000 stuks	20%

Afroporders en combinaties zijn mogelijk. Exklusief BTW en vrachtkosten. Wij leveren iedere gewenste andere uitvoering volgens uw gegevens tot een vermogen van 35 VA.

**varel**

Varel n.v. Weldestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

# opbergmappen VOOR RADIO electronica

van de jaren 1969 t/m 1972

kunt u bestellen dmv een briefje of telefoontje bij:  
nv uitgeverij Æ e kluwer technische  
tijdschriften postbus 23 deventer  
tel: 05700 - 75522 tst 430  
de kosten per map bedragen f 9,10  
incl. o.b. en verzendkosten





## NU OOK RUISGENERATOREN VAN WAVETEK!

De technici van Wavetek hebben altijd functie-generatoren ontwikkeld met een zo „schoon” mogelijk uitgangssignaal. Dit had tot resultaat, dat wij onwillekeurig diegenen die zich tot taak stellen systemen op ruis-eigenschappen te onderzoeken, hebben verwaarloosd. Het nieuwe model 132 brengt daar echter verandering in, daar dit model ook een pseudo-random ruis-generator bevat. Nu kunt u met precisie-instelling (gekalibreerd!) digitale of analoge ruis produceren. En het is mogelijk gekalibreerde signaal-ruis of ruis-signaalverhoudingen in te stellen. Natuurlijk levert model 132 ook nog schone sinus-, vierkants- en driehoek golfvormen, van 0,2Hz tot 2MHz. Voor f 3460,- maakt u alle ruis die u maar wilt.

Alleenvetegenwoordigers voor de Benelux:

# AIR-PARTS Int. n.v.

Haagweg 149 - Rijswijk (Z-H)-2100  
Telefoon 070 - 99 47 40

Huart Hamoiriaan 1 apt. 7B 1030 Brussel  
Telefoon 02-418130

 **KINGS**



## Extra dry

Bij een Martini nog een kwestie van smaak, maar voor een RF-connector in een vochtige omgeving een eerste vereiste. Daarom zijn Kings pluggen en jacks vochtbestendig.

De standaard Kings RF-connector teruggebracht tot de meest functionele vorm, 50% kleiner en 50% lichter. Met een absoluut bedrijfszekere montage in seconden.

De Kings K-Grip Jr. RF-connector is echter niet alleen extra droog. Het is ook een minder kostende, veel toegepaste, hoogst betrouwbare RF-connector.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors zijn verkrijgbaar in BNC, TNC, N, UHF, SMA en Hoogspannings-uitvoering. Overigens . . . wist u dat Kings ook het meest complete, meest uitgebreide programma SMA-connectors heeft.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors betekenen besparing op gewicht, tijd en ruimte en . . . met Kings pluggen en jacks heeft u geen last van slecht weer.

Vraag ons om de uitgebreide gratis Kings catalogi, ze liggen voor u klaar.

## *Opto-elektronische revolutie*

De mogelijkheid om röntgenstralen, radio- en microgolven – radar – te beheersen heeft het levenspatroon van de eerste 50 jaar van onze eeuw een geheel ander aanzien gegeven terwijl de uitvinding van de laser en de daaruit voortvloeiende ontwikkelingen van de afgelopen 10 jaar nu al een zeer grote weerslag op de mens en zijn milieu te zien hebben gegeven.

Lasers zijn bronnen van coherente elektromagnetische straling maar met een veel kortere golflengte dan radiogolven, in vergelijking met deze laatste bedraagt de golflengte één duizendste van een miljoenste deel van een golflengte in het middengolfspectrum. Met andere woorden, het zijn zeer heldere lichtbronnen welke een straling leveren in dat gebied van het zichtbare spectrum waarmee we het meest vertrouwd zijn. Er zijn echter ook wel lasers ontwikkeld die hun straling in de onzichtbare gebieden van het spectrum leveren dat wil zeggen in het ultraviolette en het infrarode gebied. Afhankelijk van het type laser wordt de straling geleverd in de vorm van een continue bundel zoals een schijnwerper dat doet, of in de vorm van één enkele lichtflits of van een reeks van impulsjes.

Het gebruik van dergelijke korte golflengten biedt tal van voordelen en de optische technieken voor het bepalen van afstanden en voor telecommunicatie winnen dan ook voortdurend aan betekenis; in het bijzonder voor militaire systemen. Bij het merendeel van deze systemen heeft men een ontvanger nodig om de laserbundel te detecteren en het optische signaal in een elektrisch signaal om te zetten. De verwerking van het elektrische signaal kan dan verder met behulp van de gebruikelijke elektronische instrumentatie geschieden.

Om de mogelijkheden van de laser volledig te kunnen benutten heeft de elektronische industrie het gebied van de opto-elektronica moeten betreden. Hierbij is een geheel nieuw assortiment hybride componenten voor de detectie van laserstraling en de daarop volgende verwerking van de elektrische signalen tot ontwikkeling gekomen. Dit laatste heeft men vooral tot een succes kunnen maken dank zij de reeds bestaande technieken zoals die in de zich nog steeds uitbreidende micro-elektronica industrie worden toegepast zodat men vandaag de dag een fotodetector met de bijbehorende, verrijnde elektronica als een compact geheel, kant en klaar kan kopen.

### **Een hecht team van wetenschappers**

Een belangrijke bijdrage op het gebied van de opto-elektronica wordt geleverd door een team van 70 wetenschappers met aan het hoofd Prof. D. J. Bradley van de Faculteit voor Theoretische en Toegepaste Fysica van Queen's University in Belfast, Noord-Ierland. Deze wetenschappers houden zich voornamelijk bezig met de verschillende

aspecten van de laser techniek zoals de ontwikkeling van nieuwe en goedkopere lasersystemen, de besturing en manipulatie van laserbundels, de verbetering van detectoren en de aanwending van huidige, bestaande lasersystemen als wetenschappelijk en industrieel hulpmiddel.

Het succes van dit team bij de ontwikkeling van nieuwe laser apparatuur heeft geleid tot de oprichting van een nieuw bedrijf, Elektro-Photonics Ltd, dat zich bezig houdt met de productie en verkoop van lasers en bijbehorende apparatuur en dat in Dunmurry Industrial Estate nabij Belfast over een gebouw met 650 m<sup>2</sup> vloeroppervlak beschikt.

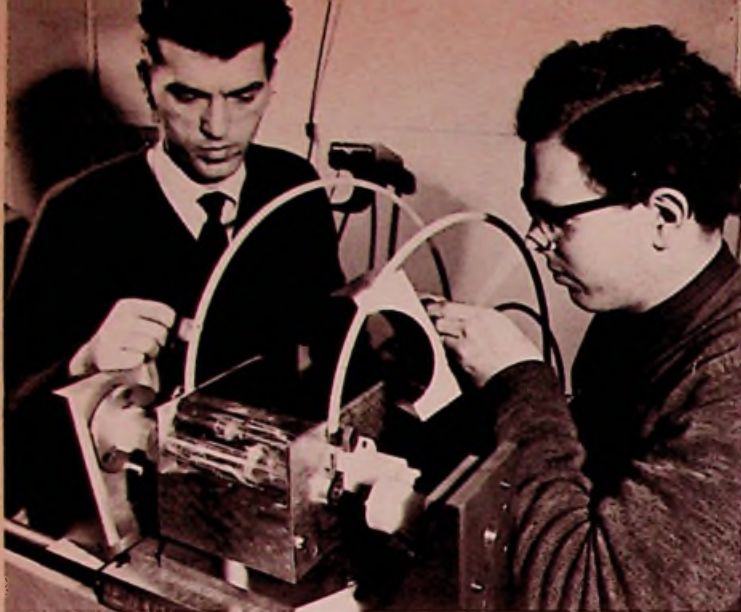
Tot voor kort waren de meeste typen hoogvermogen lasers uitermate kostbare instrumenten. De verklaring daarvoor schuilt in het feit dat het hart van een dergelijke laser wordt gevormd door een vrij grote cilindrische staaf robijnkristal, of door een of andere met een zeldzame aarde gedoteerde glasstaaf, waarvan het aangroeien en de voor optische systemen vereiste bewerkingen tot zeer nauwe toleranties, uitermate kostbaar zijn.

### **Het gebruik van vloeistoffen**

De afgelopen jaren is er echter een nieuw soort laser tot ontwikkeling gekomen waarvan het hart gevormd wordt door een vloeistof welke door een cilindrische buis stroomt. De hierbij gebruikte vloeistoffen bestaan uit een oplossing van fluorescerende kleurstoffen in uiteenlopende oplosmiddelen als water of alcohol. De cilindrische buis met de kleurstof bevindt zich in de brandlijn van een hoogglanzend gepolijste elliptische cilinder, terwijl langs de andere brandlijn van de cilinder een xenon-zuurstof flitslamp is opgesteld.

Wordt nu met een hoogspanningsimpuls de flitslamp ontstoken, dan wordt door de reflector het licht van de lamp op de cilinder met stromende kleurstof gefocuseerd. Dit activeert de kleurstof als gevolg waarvan deze gaat fluoresceren. Door nu met behulp van fijne micrometerschroeven de evenwijdigheid van een tweetal spiegels aan weerszijden van de cilinder in te stellen, zal door een van de spiegels een heldere lichtflits naar buiten treden.

De kleur van de uitredende laserbundel kan men wijzigen met behulp van een eenvoudige, eveneens bij Queen's University ontwikkelde afstemrichting terwijl men daarnaast door de keuze van de soort kleurstof, licht van praktisch elke kleur in het zichtbare spectrum kan opwekken. Maar ook kan men kiezen voor een zeer smalle kleurenband, waarbij de door de laser afgegeven straling spectraal zeer zuiver is. Ook heeft men technieken ontwikkeld om met deze kleurstoflasers lichtimpulsen met een duur van slechts één picoseconde ( $10^{-12}$  seconde) op te wekken. Dit soort kortstondige impulsen is vooral van belang bij de studie van



Wetenschappers bezig met het afregelen van een kleurstoflaser aan de Faculteit voor Theoretische en Toegepaste Fysica van Queen's University in Belfast, Noord-Ierland. Het aldaar door een team van wetenschappers uitgevoerd speurwerk op verschillende gebieden van de lasertechnologie heeft geleid tot de oprichting van een industriële onderneming welke zich specialiseert in de fabricage van kleurstoflasers en bijbehorende apparatuur.

moleculaire reacties, in de fotobiologie en in de fotochemie. Lasers waarvan de werking op dit soort eenvoudige kleurstofsystemen berust, bieden een aantal belangrijke voordelen die ze ook commercieel levensvatbaar maken. Zo zijn bijvoorbeeld de voor de laser gebruikte materialen – de fluorescerende kleurstoffen – goedkoop en gemakkelijk te verkrijgen. Voort kunnen deze systemen als compacte eenheden worden geconstrueerd waarin kleurstofcellen en flitslampen door insteekvattingen gemakkelijk uitwisselbaar zijn.

De flitslampen die eveneens door deze Faculteit werden ontwikkeld zijn speciaal ontworpen om de bij deze hoge piekvermogens (MW) optredende spanningspieken, te kunnen doorstaan terwijl ze daarnaast over een redelijk lange levensduur beschikken.

#### Zeer snelle camera

Ook werden methoden voor snellere en meer efficiënte detectie van lichtstraling met behulp van fotoelektrische

apparatuur en fotokathoden onderzocht. Hierbij heeft samenwerking met de English Electric Valve Company geresulteerd in de ontwikkeling van speciale, zeer snelle fotografische camera's een zogenaamde „image tube streak camera” welke kan worden gebruikt voor registratie en studie van verschijnselen die zich in enkele picoseconden afspelen.

Samenvattend kunnen we stellen dat de activiteiten van de wetenschappers aan de Faculteit voor Natuurkunde van Queen's University hebben geresulteerd in een productie pakket van kleurstoflasersystemen en bijbehorende apparatuur voor een nieuw bedrijf in Noord-Ierland. Deze samenwerking is in beider belang. De wetenschappers ondervinden door dat hun ideeën gerealiseerd worden een extra stimulans om praktisch bruikbare apparatuur te ontwikkelen terwijl ze daarbij de beschikking hebben over gestroomlijnde fabrieksprodukten terwijl het bedrijf niet in kostbaar speurwerk of in ontwikkelingsprogramma's behoeft te investeren. Naast deze voordelen op korte termijn zijn er waarschijnlijk ook nog wel meer voordelen op langere termijn te verwachten zoals een groeiende lokale precisie industrie welke werkgelegenheid kan verschaffen aan vaklieden en afgestudeerden van Queen's University. Het succes van de Faculteit in deze verbintenis tussen universiteit en industrie is gehonoreerd met een prijs van £ 75 000.- door de Wolfson Foundation. Deze prijs moet worden aangewend voor de stichting van een Wolfson Opto-Electronic Centre binnen de Faculteit voor Theoretische en Toegepaste Fysica met het doel de Britse opto-elektronische industrie te assisteren met meetfaciliteiten, technische kennis en informatie met betrekking tot het snel groeiende gebied van de opto-elektronica.

### Eenvoudig intern communicatiesysteem

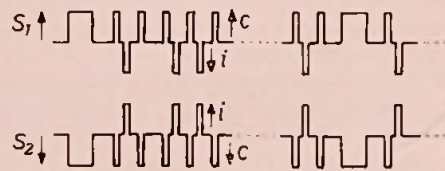
Bij medisch onderzoek met behulp van elektronische apparatuur zijn de verschillende onderdelen van de installatie (zoals bijvoorbeeld regel-, meet- en bedieningsapparatuur) dikwijls op een zekere afstand van elkaar opgesteld. Bovendien zijn deze onderdelen vaak te verplaatsen, zodat hun onderlinge positie niet vast ligt.

In het Philips Forschungslaboratorium, Hamburg werd onlangs een eenvoudige tweedraadsverbinding ontworpen voor het overdragen van elektrische signalen van het ene onderdeel naar het andere. Deze verbinding maakt verkeer in beide richtingen mogelijk. Door zijn eenvoud kan toepassing van dit systeem leiden tot verlaging van de installatiekosten van elektronische apparatuur en van de datatransmissie in ziekenhuizen e.d. Bovendien kan dan de constructie van elektrische verbindingen tussen ten opzichte van elkaar bewegende onderdelen sterk worden vereenvoudigd. Het systeem is ook geschikt voor de datatransmissie in allerlei meet- en regelinstallaties zoals bijvoorbeeld aan boord van schepen en vliegtuigen. De toelaatbare onderlinge afstand hangt hierbij van het aantal overdrachtskanalen af en kan bijvoorbeeld 600 m bedragen.

Het door S. Schmidt en W. Talke ontworpen systeem is te beschouwen als een soort multiplex-datatransmissie. De verschillende, gelijktijdig over te dragen, signalen worden als een reeks gestandaardiseerde impulsen (die slechts de waarden 0 en 1 kunnen hebben, zodat we te maken hebben met een binaire impulsmodulatie) via één tweedraads-transmissieleiding overgebracht. Voor elk signaaltipe is zowel aan de zend- als aan de ontvangkant een eigen communicatiekanaal beschikbaar.

Het „multiplexstation” verdeelt de ter beschikking staande tijd over al deze zend- en ontvangkanalen door ze snel na elkaar korte tijd in te schakelen. Het gerealiseerde prototype bevat 98 kanalen (die dus 98 verschillende signalen kunnen verwerken) en 3 multiplexstations. Een van deze stations wekt de zogenaamde klokimpulsen op met behulp waarvan de afzonderlijke informatiekanalen telkens op het juiste moment met de tweedraadsleiding worden verbonden. De klokimpulsen (C) hebben een polariteit die tegengesteld is aan die van de informatieimpulsen (i). In de tijd gezien liggen de informatieimpulsen telkens tussen twee klokimpulsen in (zie figuur).

Tweedraads-multiplex-transmissie-systeem. De aan de tweedraadsleiding toegevoerde signalen  $S_1$  en  $S_2$  zijn in tegenfase.



Op elke draad hebben de klokimpulsen (C) en de informatieimpulsen (i) een tegengestelde polariteit.

Het systeem is buitengewoon ongevoelig voor storingen omdat men bovendien de signalen ( $S_1$ ) en ( $S_2$ ) in tegenfase aan de beide draden van de transmissieleiding toevoert en omdat aan de ontvangstkant differentiaaldetectie wordt toegepast. Ondanks zijn eenvoud kan dit multiplex-transmissiesysteem per kanaal ongeveer 1000 impulsen (bits) per seconde verwerken.

# Dynamisch MOST-geheugen van 4096 bits in een 18 pennen DIL omhulling

Het streven van de halfgeleiderindustrie om een belangrijk deel van de markt voor centrale computergeheugens te veroveren heeft geleid tot de ontwikkeling van dynamische geheugens, die op grond van hun structuur een hoge bitdichtheid hebben en een lage kostprijs per bit. In de beschikbare geheugens van deze soort worden 3 MOS-transistoren per bit toegepast, waarbij de parasitaire capaciteit van een van de transistoren functioneert als het eigenlijke geheugenelement. Ze hebben een capaciteit van ongeveer 1000 bits. Hun oppervlak ( $\approx 3500 \mu\text{m}^2$ ) is echter te groot en de kostprijs per bit derhalve te hoog om over het gehele toepassingsgebied te kunnen concurreren met kerntjesgeheugens. Met het oog hierop is in het Philips Natuurkundig Laboratorium in de loop van 1971 een onderzoek begonnen aan een 1-MOST-per-bit-geheugen met een extreem hoge pakkingsdichtheid.

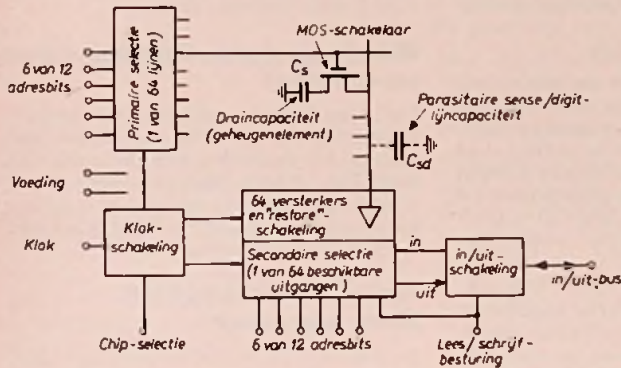
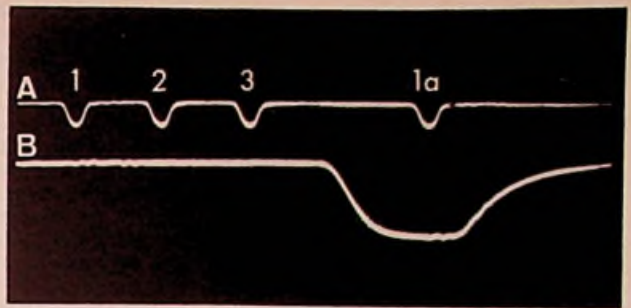


Fig. 1. Blokschema van de organisatie van het 4-kilobit-MOST-geheugen op de chip.

Het principe van een 1-MOST-per-bit-geheugen is in figuur 1 weergegeven. Informatie wordt in de vorm van een elektrische lading opgeslagen in een kleine condensator  $C_s$ , die in feite de enigszins vergrote draincapaciteit van een MOS-transistor is. Door  $C_s$  via een MOS-schakelaar aan te sluiten op de sense/digit-lijn ontstaat een spanningsvariatie op deze lijn, waardoor men de aan- of afwezigheid van lading op  $C_s$  kan detecteren. Om redenen van bitdichtheid streeft men naar kleine afmetingen van opslagcondensatoren. In combinatie met de parasitaire capaciteit van de sense/digit-lijn kunnen zulke kleine condensatoren echter slechts kleine spanningsvariaties teweegbrengen. Hoe gevoeliger dus de detectorschakeling is, hoe hoger de bitdichtheid kan zijn. De detectorschakeling, ontworpen door L. E. Boonstra, C. W. Lambrechtse en R. H. W. Salters van het Philips Natuurkundig Laboratorium, heeft de eigenschap automatisch zijn meest gevoelige werkpunt op te zoeken. De aldus verkregen ingangsgoedigheid is 50 mV, hetgeen voor MOST-schakelingen buitengewoon hoog is. Door deze hoge gevoeligheid kan de per bit vereiste oppervlakte zeer klein zijn. Door toepassing van een P-kanaal, Si-gate, MOS-technologie en LOCOS (locale oxydatie van silicium) kon een zeer grote pakkingsdichtheid voor alle onderdelen worden bereikt. Dank zij de specifieke eigenschappen van deze technologieën en de hoge gevoeligheid van de detectoren beslaat het bitoppervlak slechts  $825 \mu\text{m}^2$  (wat overeenkomt met 1200 bits per  $\text{mm}^2$ ). Niettemin draagt in het prototype de houd-tijd voor de informatie in de geheugencel bij een werkteperatuur van  $75^\circ\text{C}$  tenminste 5 ms. Een verdere bijzonderheid van dit IC-geheugen is dat de kloksignalen op het kristalplaatje (de chip) zelf worden gegenereerd. Voor de werking van dynamische geheugens zijn een aantal verschillende kloksignalen vereist (in dit geval drie), die dienen om de operaties die tijdens een bewerkingscyclus plaatsvinden in de juiste volgorde te doen verlopen. Voert men deze kloksignalen van buitenaf via aparte leidingen toe, dan heeft men het nadeel dat er meer pennen nodig zijn en een grotere omhulling. Ook vanuit systeem-oogpunt is dit ongunstig, omdat kloksignalen bij het doorlopen van gescheiden fan-out-schakelingen onderhevig zijn aan verschillende vertragingstijden. Daar de grootste vertragingstijd doorslaggevend is, is men dan gedwongen te werken met

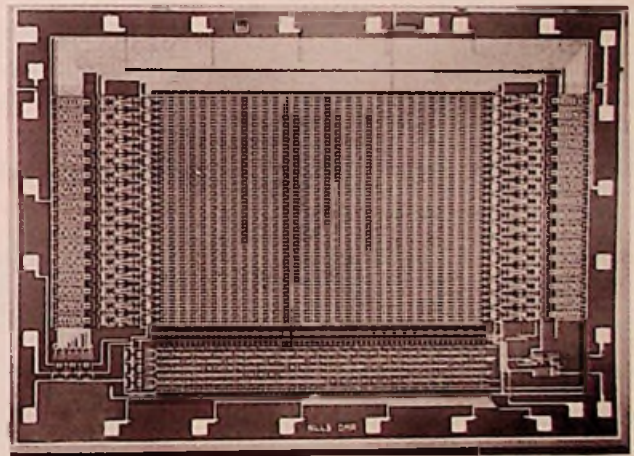


Afb. 2. Oscillogram, waaruit de prestatie van het nieuwe geheugen kan worden afgelezen.

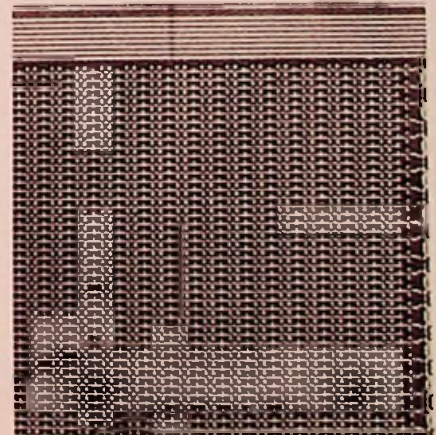
A. Tijdsmerkingen van de diverse kloksignalen (1 = start van de cyclus, 2 = start van het lees-commando, 3 = start van het herschrijf-commando, 1a = start van de volgende cyclus). B. Uitgangssignaal gemeten over  $2,7 \text{ k}\Omega$  ( $5 \text{ V/schaaldeel}$ ). Horizontale schaal:  $50 \text{ ns/schaaldeel}$ .

een langere systeem-cyclustijd. Voor het prototype is slechts één van buitenaf toegevoerd kloksignaal gebruikt en de interne kloksignalen worden hiervan afgeleid met behulp van een speciale schakeling. Voorts is slechts één voedingsspanning (10 V) vereist. De totale dissipatie bij actief gebruik van het geheugen bedraagt 400 mW. Als alleen de opgeslagen lading op peil moet worden gehouden („refresh-only-mode”) is de dissipatie slechts 3 mW. De verwachte acces-tijd en cyclustijd zijn respectievelijk 300 ns en 400 ns (afb. 2).

De combinatie van de besproken eigenschappen maakt het mogelijk een 4096-bit-geheugen onder te brengen in een 18-penns DIL omhulling met een steek van 0,3 inch. De vermindering van het aantal kloklijnen tot slechts één betekent dat 18 pennen juist voldoende zijn.



Afb. 3. Test-IC van een 4-kilobit-MOST-geheugen.



Afb. 4. Detail van afb. 3.

**Quadrafonische radio-uitzending in voorbereiding**

De NOS treft de technische voorbereidingen voor de eerste quadrafonische radio-uitzending in Nederland. De uitzending, die is gepland voor september van dit jaar, bestaat uit opnamen van het Radio Kamerorkest die in augustus in de Geertkerk in Utrecht zullen plaatsvinden. De quadrafonisch opgenomen werken zullen worden uitgezonden via de zenders Hilversum 1 en 2. Deze quadrafonische opname komt tot stand met medewerking van Radio Nederland Wereldomroep, die de voor de opname benodigde 4 sporen-opneem-apparatuur beschikbaar stelt.

**Hoger luister- en kijkgeld ook in België**

Op 1 april jl. werden in België de tarieven van luister- en kijkgeld verhoogd, waarbij vooral TV-kijkers in de beurs zullen moeten tasten. Zij moeten nu ongeveer f 132,- betalen (een verhoging van 118%); het kijkgeld voor een Z/W TV bedraagt f 84,50 (verhoging van 40%) en het luistergeld zal f 22,40 (een verhoging van 53%) kosten.

**Ijskoude ijkspanning**

Het Physikalisch-Technische Bundesanstalt te Braunschweig heeft een installatie ontvangen, waarmee de „maat“ voor de elektrische spanning ook over een grote tijdsperiode constant blijft. Deze standaard werkt op het Josephson-verschijnsel: wordt een niobiumdraad met een fijne punt op een plaatje niobium gedrukt, terwijl het geheel wordt afgekoeld tot bijna het absolute nulpunt, dan zal na het aanleggen van een gelijkstroom in dit suprageleidend circuit een trilling in het THz-gebied ontstaan. Hierbij blijft de verhouding tussen spanning en frequentie constant. Wordt bovendien in dit element een HF-signaal gebracht, dan zal de daaruit resulterende nauwkeurigheid van de zo opgewekte gelijkspanning afhangen van de gesuperponeerde frequentie. De uitgangsspanning van dit element bedraagt helaas niet meer dan ongeveer 1 mV.

**Lithium-batterijen op komst**

Tussen Mallory en de American Cyanamid Company is enige tijd geleden een wereldomvattende licentie-overeenkomst gesloten. Deze overeenkomst geeft Mallory het alleenrecht om met gebruikmaking van de patenten en procédés van haar partner organische lithiumbatterijen te vervaardigen.

Lithiumbatterijen trekken door hun uitnemende theoretische eigenschappen al lange tijd de hoogste aandacht van specialisten en sinds een voordracht op de IEEE-conferentie van 1971 in New-York wordt deze batterij ook door een grote kring vakmensen uitvoerig besproken.

Een Li-batterij valt op door een op hoog spanningsniveau liggende ontladingskromme, die daarbij nog uitzonderlijk constant verloopt. Bovendien kunnen ze zeer goed worden opgeslagen en zijn ongevoelig voor invloeden van buitenaf.

Mallory wil nu eerst een 3 V Li-batterij zo ver ontwikkelen, dat die rijp voor serieproductie is. Later hoopt men Lithiumbatterijen van 2 tot 200 V – en zelfs nog hoger – te vervaardigen.

Als toepassingsgebieden denkt men aan apparatuur voor medische elektronica, tijdmeettechniek en dergelijke. Wanneer de batterijen op de markt zullen komen, wat precies de eigenschappen zullen zijn en vooral ook wat ze zullen kosten is tot nu toe nog niet bekend gemaakt.

**Elektronische controle van auto's**

De autofabrikant Nissan Motor Co., nauw samenwerkend met Chuo Electronics Co., zoekt contact met Hitachi om zo een basis te leggen voor de ontwikkeling van auto's met geheel elektronische controlesystemen.

**dB: een kwestie van geluk**

Geluidmetingen, ook met de meest omvangrijke apparatuur, zijn niet betrouwbaar. Afhankelijk van de toegepaste meetmethode kunnen bij een en hetzelfde geluid zeer verschillende meetresultaten worden gevonden; sterker nog „De geluidsterkte zal als subjectieve gevoeligheidsmaat nauwelijks ooit met mathematische nauwkeurigheid vast te leggen zijn.“

Deze uitspraken stammen van ir. Urbanek, die aan de Weense technische hogeschool promoveerde op een vergelijkend onderzoek naar lawaaibestrijding in spoorwagens. De meetresultaten verschilden ten dele met rond de 10 dB: ofwel een verdubbeling of halvering van de geluidindruk. Dit bracht Urbanek op het idee, de meetmethoden onderling te vergelijken. Zijn uitspraken zouden kunnen betekenen, dat het onmogelijk is om een maat voor de geluidsterkte wettelijk vast te leggen.

**Schijfgeheugen in de TV-ontvanger**

Hitachi toonde op de Hannover-Messe een ZW-ontvanger onder de naam „Memory Vision“, waarmee op elk gewenst ogenblik het TV-programma kan worden „gestopt“. Na een druk op de knop draagt een ingebouwde geheugeneenheid de beeldinhoud over op een met 3600 tpm draaiende magnetische schijf. Op een klein beeldscherm wordt dit stilstaande beeld weergegeven, terwijl op het eigenlijke beeldscherm het programma normaal voortgaat. Het staande beeld blijft in het geheugen totdat een nieuw beeld moet worden ingeschreven.

De beeldschermen, die beide aan de voorzijde van het toestel zijn aangebracht, hebben een scherm diagonaal van 23 resp. 36 cm. In de herfst van dit jaar zou de export naar Europa van start gaan.

**Middel voor slechte Amerikaanse kleuren-ontvangst?**

De Amerikaanse elektronische industrie onderzoekt in hoeverre iets gedaan kan worden aan de slechte kleurontvangst van het NTSC-systeem. Men overweegt om een referentiesignaal mee te zenden, waarmee kleurtoon en -verzadiging automatisch zou moeten worden gecorrigeerd.

**Australische hart-gangmaker uiterst betrouwbaar**

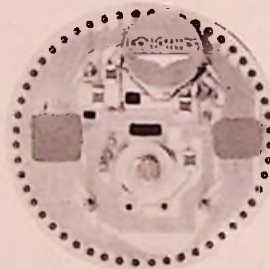
De Australische firma Teletronic in Sydney heeft een hart-gangmaker ontwikkeld, die gegarandeerd vijf jaar ongestoord blijft functioneren.

De impulsen, die het hart op gang moeten houden, hebben een spanning van 6 V, een duur van 500ns en een frequentie van 60 ... 80Hz. Deze impulsen worden naar de hartspier geleid door twee soepele draadjes,

**Elektronisch polshorloge met bipolaire IC's en vloeibare kristalindicator**



Uren en minuten aanwijzing links en rechts, datum boven en seconden onder.



De grijze blokke links en rechts in het midden zijn de IC's van TI.

Half april jl. maakte Texas Instruments Inc. te Dallas (VS) bekend dat zij voor Longines Rotaru SA (St. Imier, Zwitserland) en Ebauches SA (Neuchatel, Zwitserland) twee nieuwe bipolaire geïntegreerde schakelingen en een acht digit vloeibare kristalindicator heeft ontwikkeld. De nieuwe componenten zijn in een

aangepaste omhulling verpakt en zijn bestemd voor een geheel elektronisch werkend polshorloge.

Ebauches SA is 's wereld grootste fabrikant van uurwerken, terwijl Longines Rotary SA (partner van Ebauches) zich gespecialiseerd heeft in kwalitatief hoogwaardige polshorloges.

De IC's bevatten een kristalgestuurde oscillator, een vijftiendelige aftellende deler en vier andere telschakelingen. Deze laatste vormen de zestig-delers voor seconden en minuten, een 24-deler voor de uren en een 31-deler voor de dagindicatie. Alle telschakelingen zijn voorzien van decodeer- en stuurschakelingen voor de kristalindicatoren; de 24-deler verzorgt de decodering en sturing van de 12 en 24 uur indicaties.

De aftellende deler heeft een energieconsumptie van minder dan 30 nW/kHz, men verwacht deze waarde tot minder dan de helft te kunnen miniseren door gebruik te maken van TTL Schottky-techniek.

Vier digits van de vloeibare kristalindicator, die 5 mm hoog is, geven de uren en minuten weer. De digits die de seconden en de datum aangeven zijn bijna 4 mm hoog.

die zijn bevestigd aan een keramische doorvoersolator van de gangmaker, die door middel van een gepatenteerd lasproces een gas- en vloeistofdichte afsluiting bewerkstelligt.

De Teletronic gangmaker die met zijn gewicht van 120 g het lichtste ter wereld is in verhouding tot zijn capaciteit, dankt zijn grote betrouwbaarheid voornamelijk aan een titanium ommanteling, die volledig onaantastbaar is voor corrosie door middel van het lichaamsvocht. De mechanische sterkte van het titanium huis is bovendien zeer groot, terwijl het metaal ook een uitstekende afscherming biedt tegen elektromagnetische storingen van buitenaf. Zeer belangrijk is natuurlijk, dat het metaal geen afweerreacties oproept in het weefsel waarin de gangmaker is geïmplanteerd.

### **Comsat geeft cijfers over het gebruik van Intelsat**

In 1971 verkocht Comsat 3563 uur TV-transmissie tegen 2428 uur het jaar daarvoor. Toch betekende dat slechts 17% van de beschikbare transmissiecapaciteit; het resterende deel werd met telefoongesprekken gevuld. Eind 1971 waren vier satellieten in bedrijf, alsmede 51 grondstations met 62 antennes in 38 landen. Hoewel nu de volle capaciteit van de Intelsat IV-satellieten nog niet in gebruik is, studeert men reeds op een nieuwe generatie: de Intelsat V.

### **Afstembare UV-laser**

Chromatix introduceerde onlangs een UV-laser die naar het zichtbare spectrum is af te stemmen. Als bron dient een Nd-YAG-laser. Het bereik, dat van 265 tot 340 nm en van 530 tot 690 nm loopt wordt verkregen met vier verschillende kleurstoffen, die in een gesloten omloopsysteem circuleren.

### **Ruisarme GHz-transistoren**

Door gebruik te maken van een 25 oude, nu weer herontdekt procédé en met ionenimplantatie is Mullard er in geslaagd het ruisgetal van microgolf-transistoren van 8 tot 4 dB bij 2 GHz terug te brengen. De fabrikant hoopt hiermee in serieproductie transistoren te maken die bij 4 GHz een ruisgetal van niet meer dan 2 dB hebben.

### **Communicatie per laser**

Wetenschappelijke onderzoekers van Siemens beproeven thans op 5,4 km lang traject tussen Obersending en Giesing (München) de mogelijkheden van telecommunicatie per laserstraal.

### **Smalbandige facsimile-apparatuur**

Litton ontwikkelde een facsimile-transmissiesysteem, dat voor overdracht van gedrukte pagina's slechts een bandbreedte van 3 kHz nodig heeft. Het systeem werkt met digitale impulsreeksen, die door zeer nauwkeurig synchroon lopende facsimile-cilinders worden verwerkt. De impulsreeksen kunnen door de lage bandbreedte over de normale - goedkope - telefoonlijnen worden overgeleid.

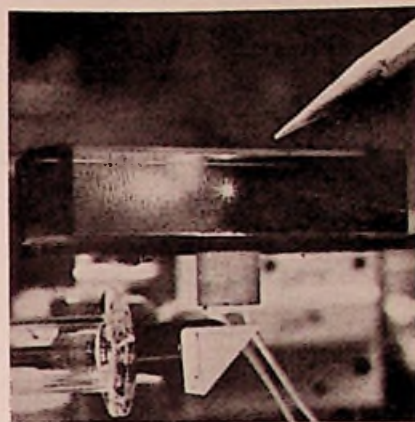
### **Laserstraal houdt minuscule bolletjes glas zwevend**

Onderzoekers in de laboratoria van Bell zijn er onlangs in geslaagd m.b.v. een laserstraal uiterst kleine doorzichtige bolletjes glas los te maken uit een glazen oppervlak en uren lang „zwevend” te houden op een vaste plaats. De experimenten, die voor het eerst het bestaan van optische levitatie (het doen opstijgen en zwevend houden van zeer kleine objecten d.m.v. licht) aantoonde, werden uitgevoerd door Arthur Ashkin en Joseph Dziedzic.

Men verwacht op basis van deze nieuwe techniek eenvoudige en nauwkeurige methoden te kunnen ontwikkelen voor het manipuleren van zeer kleine deeltjes van bepaalde stoffen of voorwerpen zonder mechanisch contact tussen manipulator (in dit geval dus een laserstraal) en deeltjes.

Men zou hiermee bijv. de verstrooiingsverliezen kunnen meten die worden veroorzaakt door deeltjes in de atmosfeer of in andere overdrachtsmedia.

De laserstraal is omhoog gericht en gefocuseerd op het kleine glazen bolletje (zie foto) dat een doorsnede van ca. 20  $\mu$  heeft. De stralingsdruk van het licht heft niet alleen de zwaartekracht op en brengt het bolletje omhoog, maar houdt het tevens vast in het brandpunt van de smalle bundel, waardoor het niet zijdelings kan wegglijpen. Het



experiment is zowel in een normale luchtatmosfeer gedaan als in een ruimte onder verlaagde druk. Het bolletje wordt omhoog gebracht door de lichtbundel die het van het oppervlak van een glazen plaat licht. De moleculaire cohesiekrachten tussen bolletje en plaat worden echter akoestisch overwonnen m.b.v. een keramische resonator die aan de plaat is bevestigd en deze in trilling brengt. Eenmaal zwevend, kan het bolletje zeer precies op en neer of zijdelings worden bewogen door het brandpunt van de laserstraal te verschuiven.

### **4dB winst op ruisafstand**

De nieuwe High-Energy band van Scotch heeft een 4dB betere ruisafstand dan alle bestaande Scotch-banden; de nieuwe band is geschikt voor alle huidige beeldbandrecorders.

### **Kabel-TV in Engeland**

Het aantal abonnees op kabel-TV-netten in Engeland (nu al meer dan 1,5 miljoen) zal binnen afzienbare tijd sterk stijgen door een nieuwe reeks machtigingen. Zo kreeg bijvoorbeeld Greenwich Cable Television licentie voor een net met 13 000 abonnees. Men overweegt om te zijner tijd kabel-TV-netten op te richten op die plaatsen, waar het niet mogelijk is een lokaal TV-net op te bouwen.

### **Nieuwe RONO-studio in Prinsenhof te Groningen**

In het historische Prinsenhof aan het Martiniërkhof in Groningen beschikt de Regionale Omroep Noord en Oost (RONO) sinds kort over een nieuwe, middelgrote radiostudio met bijbehorende controlekamer. De bouw van deze ruimten vormde een onderdeel van de tweede fase van de in vier fasen uit te voeren verbouwingswerkzaamheden van het Prinsenhofcomplex, waarin de RONO van zijn oprichting in 1945 af is gehuisvest. De tweede fase is vrijdag 23 juni jl. afgesloten.

De nieuwe studio, die in de voormalige kerkzaal van het Prinsenhof (vroeger een klooster) werd gebouwd, is geschikt voor

onder meer het uitzenden of opnemen van muziekproducties van enige omvang. De bij de studio behorende controlekamer is voorzien van stereofonische apparatuur. Typisch voor de RONO-studio is de zgn. lijnenschakelapparatuur, waarmee de FM-zenders Irnsum, Hoogezand en Markelo, de AM-hulpzenders Hoogezand en Hengelo (188,2 meter) alsmede de draadomroepnetten (lijn 3) met RONO-programma's worden gevoed. Deze apparatuur is volgens een bijzondere, door de Technische Dienst Radio van de NOS ontworpen elektronische schakeling uitgevoerd, waardoor in een fractie van een seconde een ingewikkelde zenderprogrammering tot stand kan worden gebracht.

Naast de bouw van een nieuwe studio bestond de tweede fase van de verbouwingswerkzaamheden van het Prinsenhofcomplex uit de bouw van een nieuwe entree, een ontvangsthuis en een foyer. Met name de ontvangsthuis en de foyer zijn sfeervolle ruimten geworden, die ook voor programmaproducties kunnen worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld directe uitzendingen met publiek.

### **Video-opdracht voor Philips**

Philips ontving van Telscan Inc. te Kopenhagen een opdracht tot levering van twee kleurentelevisie-reportagewagens, een controlecentrum met kopieerinstallaties alsmede een order voor 3500 video-cassetterecorders volgens het VCR-systeem. Telscan Inc. is een Deense firma, die zich specialiseert op de vervaardiging en verhandeling van video-programma's. De video-cassette-apparaten en de programma's zullen aan gegadigden worden verhuurd.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



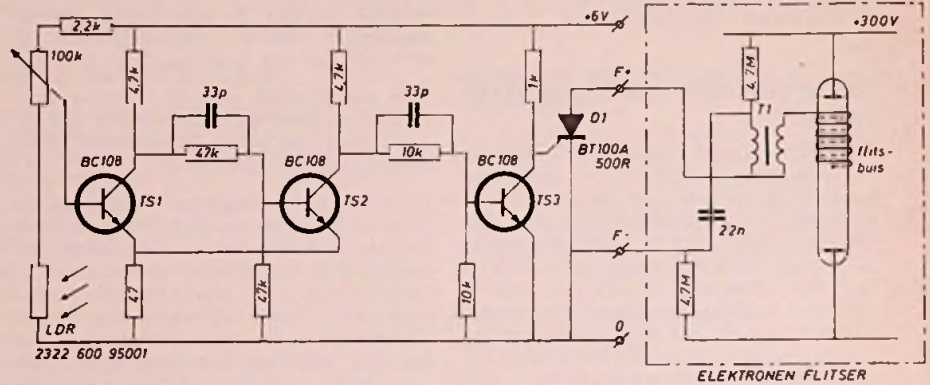
## 21 - Slave-unit of Dochterflits

Hans de Jager  
Terborg

Deze apparaten kosten normaal ca. f 80,-, aan onderdelen kost dit ontwerp ca. f 15,-. Het is dus de moeite waard om zo'n goed en goedkope dochterflits te hebben.

De schakeling wordt gestuurd door de flits op het foto-toestel. De LDR vangt het licht van de flits op en laat een schmitt-trigger omschakelen. Deze wordt door een (g.e.s.) gemeenschappelijke emitter schakeling gevolgd, die het signaal 180° draait.

De collector van TS3 levert sturing voor de gate van de thyristor. De spanning van + 300 V wordt betrokken uit de elektronenflits. Daar een flits zeer veel licht produceert kan met de potmeter de schakeling zodanig worden



ingesteld, dat hij niet op omgevingsverlichting reageert, dus zo ongevoelig mogelijk. Het geheel is compact samen

te bouwen, de schakeling werkt zeer snel en het opgenomen vermogen is gering.

## 22 - Kortsluitvaste voedingsschakeling

A. T. J. Heikoop  
Schoonhoven

Bij deze voedingsschakeling neemt de uitgangsweerstand toe bij toenemende belasting, indien de schakeling wordt overbelast.

In figuur 1 is een algemeen bekende voedingsschakeling getekend.

Met behulp van twee extra dioden en één extra weerstand kan de schakeling van figuur 2 worden gerealiseerd.

De stroom-spanningsgrafiek van deze schakeling (fig. 2) is in figuur 3 getekend.

$$U_{on} \approx U_z$$

$$I_{max} \approx \beta_1 \frac{U_{on}}{R} = \beta_1 \frac{U_z}{R}$$

$$I_{korts} \approx \frac{U_i}{R1 + R2}$$

$\beta_1$  = versterkingsfactor TS1

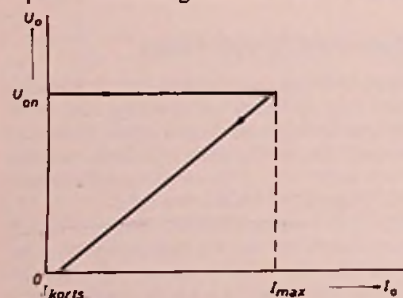


Fig. 3.

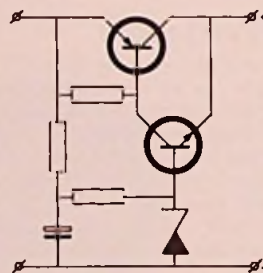


Fig. 1.

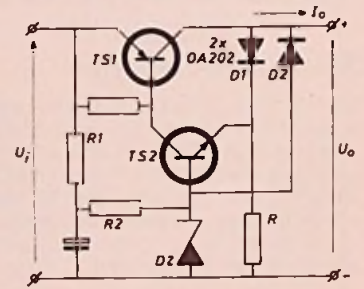


Fig. 2.

De schakeling werkt als volgt: Indien de belastingstroom  $I_o$  kleiner is dan de maximale stroom  $I_{max}$ , zijn transistor TS2 en diode D1 in geleiding en D2 is gesperd, de werking van de schakeling is gelijk aan die van figuur 1. Door de weerstand R vloeit een constante stroom, die bij benadering gelijk is aan  $U_z/R$

Deze stroom bestaat uit twee componenten, de emitterstroom van TS2 en de stroom door D1. Naarmate de belastingstroom groter wordt zal de emit-

terstroom van TS2 toenemen en de stroom door D1 afnemen, de som van deze twee stromen blijft gelijk aan  $U_z/R$

Is de emitterstroom van TS2 gelijk geworden aan  $U_z/R$

$U_z/R$

dan is de stroom door D1 gelijk aan nul en zal D1 gaan sperren. TS2 fungeert nu als constante stroombron met een collectorstroom van:

$U_z/R$



De maximale belastingstroom is dus gelijk aan:

$$I_{\max} = \beta_1 \frac{U_o^2}{R}$$

waarbij  $\beta_1$  de versterkingsfactor van TS1 is. Wordt de belasting van de schakeling nog groter dan zal t.g.v. de constante stroom de uitgangsspanning  $U_o$  gaan dalen tot de uitgangsspanning kleiner wordt dan de zenerspanning zodat D2 gaat geleiden.

De collectorstroom van TS2 wordt nu afhankelijk van de uitgangsspanning en is gelijk aan

$$\frac{U_o}{R}$$

zodat ook de uitgangsstroom afhankelijk van de uitgangsspanning wordt en wel gelijk aan:

$$\beta_1 \frac{U_o}{R}$$

Naarmate de belasting groter wordt zullen de uitgangsspanning en de uitgangsstroom kleiner worden. Bij volledige kortsluiting is de uitgangsspanning nul en de belastingstroom gelijk aan:

$$\frac{U_i}{R_1 + R_2}$$

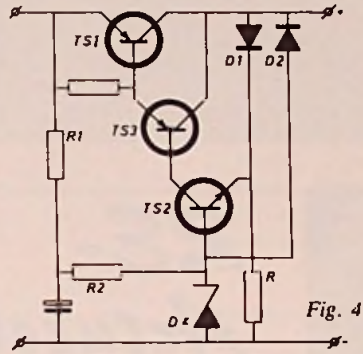
Bij het opheffen van de overbelasting zal de schakeling in omgekeerde volg-

orde automatisch in zijn normale toestand terugkeren. Zoals uit het voorgaande blijkt kan de weerstandswaarde van R worden berekend uit de betrek-

$$\text{king } R = \beta_1 \frac{U_o^2}{I_{\max}}$$

Indien eventueel de dissipatie van TS2 en R te groot worden, kan men de schakeling volgens figuur 4 toepassen;

waarbij  $R = \beta_1 \times \beta_3 \times \frac{U_o^2}{I_{\max}}$  en  $\beta_3$  versterkingsfactor TS3 is.



Deze schakeling heeft t.o.v. een schakeling waarbij de uitgangsstroom alleen tot een maximale waarde wordt begrensd de volgende voordelen:

- 1) eenvoudige schakeling;
- 2) automatische reset;
- 3) in het ongunstigste geval is de dissipatie van TS1  $\approx 1/4$  van de dissipatie die optreedt indien de uitgangsstroom slechts wordt begrensd tot een maximale waarde zodat de koelplaat van TS1 aanzienlijk kleiner kan zijn, evenals de toelaatbare dissipatie van TS1. Wel moet worden opgemerkt dat alle transistoren bestand moeten zijn tegen de ingangsspanning tussen de collector en emitter, hetgeen echter bij een schakeling die alleen de stroom tot een maximale waarde begrensd ook het geval is;

4) omdat de uitgangsstroom vrij snel afneemt bij overbelasting is de kans klein dat de schakeling die op de voeding is aangesloten nog verder wordt beschadigd dan deze eventueel reeds is.

Tot slot dient nog te worden opgemerkt dat de weerstand R eventueel regelbaar gemaakt kan worden zodat de maximale uitgangsstroom instelbaar is. Men moet dan echter wel in serie met deze regelweerstand een stopweerstand opnemen zodat de dissipatie van de transistoren binnen de perken blijft indien de regelweerstand op nul wordt ingesteld.

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

#### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

#### De omslagfoto

De verklaring bij de voorplaat op het omslag van dit augustus nummer van Radio Electronica, kunt u vinden op bladzijde 427 in het julinumnummer.

Het omslag bijschrift voor de abusievelijk afgedrukte voorplaat op het julinumnummer van RE had moeten luiden:

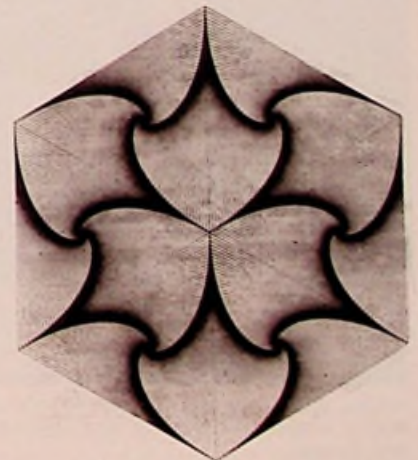
„Kleurrijke Elektronica in de IVC-711 PAL 1-inch videorecorder met uitgeklaapt voorpaneel“.

(foto Inelco, Amsterdam / Brussel)

Deze kleurenfoto werd door Inelco speciaal voor Radio Electronica vervaardigd.

Nog kleiner dan de datum op een poststempel zijn de nieuw door AEG-Telefunken ontwikkelde Miniplast GaAs-dioden. Deze lichtgevende dioden zijn leverbaar met verschillende lenzen voor openingshoeken van bijvoorbeeld 25° of 150°. Het vermogen van de infrarode straling bedraagt 2 mW.

(foto: AEG-Telefunken)



Voorbeeld van computerkunst



Voor het perscentrum, dat tijdens de komende olympiade in München het brandpunt van de sportresultaten zal zijn, als wel voor het „Olympische Dorp“ installeerde Telefonbau und Normalzeit een nieuwe automatische telefooncentrale met ongeveer 7000 aansluitingen. Begin dit jaar kon de installatie na ongeveer 30 000 werkuren in gebruik worden genomen.

## RE- Actueel



Weergavecomponenten van de nabije toekomst zijn de vloeibare kristallen. Dit destemeer, omdat matrixopstellingen van vloeibare kristallen (zoals AEG-Telefunken die bijvoorbeeld ontwikkeld) eenvoudig door digitale stuursystemen kunnen worden bediend en de gegevensstroom van elektronische rekenaars kunnen weergeven. Op de linkerfoto een laboratoriummodel van de toekomstige „Signotron“; rechtsmidden een laboratorium-meetopstelling voor een plasma-weergeefpaneeltje met eigen voeding; en links een experimentele opstelling van een matrix met meetraster.

(foto's: AEG-Telefunken)



Deze lichtgeleiders van optisch isolerende glasvezels kunnen voor koudlicht-verlichting van „hot spots“ worden gebruikt. Een bijzonderheid van deze door Schott in Mainz (BRD) ontwikkelde speciale glasvezel is de goede bestendigheid tegen radio-actieve straling. Elke andere lichtgeleidende vezel zou onder invloed van straling donker verkleuren en voor optische doeleinden onbruikbaar worden. Cer-oxide maakt de vezels van Schott nagenoeg ongevoelig tegen de verwoestende atoomstraling.

(foto: Schott)



Bij de ontwikkeling van thyristoren voor met middelhoge frequenties werkende vermogenselektronica worden isolerende oxide-lagen door middel van een hoogfrequente kathodeverstuiving op het stuurcontact aangebracht. Thyristoren met een niet-conventionele opbouw van het stuurcontact maken een verdere ontwikkeling van halfgeleiderschakelaars voor hoge frequenties mogelijk.

(foto: AEG-Telefunken)

# Nieuwe omroep technische installaties in de AVRO-studio

*Samenvatting: Dit artikel is een beknopt verslag van de nieuwe audiofrequente apparatuur, welke geplaatst is in de AVRO-radiostudio te Hilversum.*

Op 30 mei van dit jaar zijn de verbouwde studio's van de AVRO alsmede de nieuwe radiotechnische apparatuur officieel in gebruik genomen.

Zoals bekend is de AVRO-radiostudio, op die van de VARA na, de oudste studio als zodanig in Hilversum. Direct na de oorlog was de AVRO de enige omroep die nog over een studio-installatie beschikte. De indertijd opgerichte Technische Dienst van de NRU paste deze installatie in enkele jaren aan aan de na-oorlogse eisen. Zo beschikte o.m. de AVRO nog lange tijd over een z.g. Philips-Miller-installatie.

De eisen die aan het maken van radio-programma's worden gesteld worden steeds zwaarder, terwijl ook de HiFi-luisteraar zijn eisen gaat stellen, b.v. de inrichting van een FM-zendernet, later uitgebreid tot stereofonie. Omdat de aanwezige technische ruimte niet meer toereikend was voor de onder te brengen nieuwe apparatuur werd besloten een geheel nieuwe technische vleugel aan de noordzijde van het hoofdgebouw op te trekken. Tegelijk werden de studio's 2, 3 en 4, waarvan studio 2 zich boven de hoofdingang bevindt, akoestisch aan de huidige inzichten aangepast en van geheel nieuwe controlekamers voorzien. De akoestische aanpassing betreft hoofdzakelijk een aanzienlijke terugbrenging van de nagalmtijden.

De lezer zal inzien dat hier een belangrijk stuk werk is verricht ten dienste van de luisteraar en een artikel in dit blad is zeker gerechtvaardigd, zonder in al te specialistische details te vervallen. Terwijl de akoestische inrichtingen van de studio's het resultaat zijn van samenwerking tussen de architect van Oostrum en NOS-akoesticus ir. de Wolf, zo was het ontwerpen van de nieuwe audiofrequente apparatuur resultaat van samenwerking tussen het Ontwerpbureau, Audiofrequent Laboratorium en de afdeling programmatechniek van de NOS. Zoals men wellicht weet is bouw, installatie en onderhoud geheel in beheer van de Technische Dienst Radio van de NOS en ook de bedieningstechniek berust in handen van NOS-medewerkers. Dit goede contact had tot resultaat dat er een geheel nieuw concept uit de bus kwam en er kan zelfs met de nodige bescheidenheid worden gezegd dat dit in de omroep techniek in Europa een vooraanstaande plaats inneemt.

## Uitzendcomplex

Alhoewel dat in de geboden principiële programma's niet altijd direct tot uiting komt: audiotecnisch is „Hilversum“ één geheel. Alle studiogebouwen met uitzondering van de VPRO-studio beschikken over een z.g. „Hoofdcomplex“ welke de programma's via de PTT-verbindingen naar het Nozema-zendernet in Nederland stuurt. Zo'n klassiek hoofdcomplex bestaat uit een HCK (hoofdcontrolekamer), vanwaar de omschakelingen en de laatste controle wordt verricht voordat het programma „de lucht in gaat“; de HWK (hoofdweergeefkamer) waar alle magnefoonbanden en grammofonplaten worden weergegeven voor directe uitzending; de HSSSt (hoofdsprekersstudio) waar de sprekers een microfoon vinden voor rechtstreekse

uitzending van hun toespraak; de HOSSt (hoofdomroepstudio) waar de omroeper „van dienst“ de onderscheiden programma's aan- en afkondigt en de continuïteit van het programma bewaakt en tenslotte de HSK en de LVR (hoofdschakelkamer en lijnvoorbereidingsruimte) als centraal audiopunt, waar alle verbindingen van binnen en buiten de studio samenkomen.

De KRO, NCRV, VARA en Omroepkwartier (Hilversum 3) beschikken over een dergelijk hoofdcomplex, waarbij die van de AVRO in opzet geheel is gewijzigd. De TROS en de EO beschikken niet over een dergelijk complex, omdat deze omroepcomponenten geen eigen studiogebouw hebben. Overigens staat in de HOSSt van het Omroepkwartier de gedeeltelijk automatische disc-jockey-tafel opgesteld, zoals die op de laatste Firato te zien en te horen was.

## Nieuwe opzet in de AVRO-studio

Door de gewijzigde programmatische omstandigheden enerzijds en de operationele- en technische omstandigheden anderzijds is men voor de AVRO-studio tot een andere opzet gekomen. De HCK en de HWK werden samengevoegd tot één installatie, die ECK is genoemd (eindcontrolekamer). De HOSSt werd gehandhaafd en nu EPSt (eindpresentatiestudio) genoemd. De HSK en de LVR werden ook in één ruimte ondergebracht en omgedoopt in SSC (studioschakelcentrum) analoog aan het ASC (audioschakelcentrum) van de PTT. De HSSSt is er niet meer. Deze functie wordt overgenomen door een tweede ECK, welke aanwezig is voor het uitzenden van een tweede programma (inmiddels heeft de TROS daar sinds 1 mei '72 een vast uitzendpunt gevonden) en als reserve staat voor de eerstgenoemde ECK.

Deze nieuwe oplossing bood vele voordelen. Ten eerste zijn aanzienlijke bouwkosten bespaard omdat deze beide ECK-complexen evenveel ruimte innemen als één „oud“ hoofdcomplex en ten tweede kan op eenmans-bediening worden overgegaan voor wat de ECK betreft. In moeilijke uitzendingen krijgt deze ECK-technicus de steun van een programma-technisch assistent.



Aanzicht van ECK 2 van de AVRO. Uiterst links zijn twee magneefoons zichtbaar, aan de linkerzijde van de regeltafel de vier lichtwijzermeters en de hoogwaardige FM-ontvanger. In het midden hangen nog de twee klokken met Japanse en Nederlandse tijd i.v.m. de uitzendingen van Sapporo. (foto NOS)

### Overige nieuwe technische ruimten

De AVRO beschikt nu over zes moderne z.g. „registratiekamers” (RK's) waarvan RK 3 speciale voorzieningen heeft t.b.v. het „Radiojournaal”. Zij is bouwtechnisch verbonden met de redactieruimten. Ook de controlekamers (CK's) van de genoemde drie studio's zijn vernieuwd. In CK 2 staat een zgn. CK 464-regeltafel met 16-microfoonkanalen, uit te breiden tot 24. Deze installatie is geschikt voor het produceren van eenvoudige lichte-muziek programma's en andersoortige zoals b.v. „Mobiel”, dat in deze studio wordt uitgezonden. De beide overige studio's zijn uitgerust met een z.g. RCK-470-installatie, een combinatie van een controlekamer- en registratiekamerregeltafel, opdat deze studio's ook als montagekamer dienst kunnen doen. Een nieuwe hoorspelstudio is in dit complex niet meer opgenomen, zodat de AVRO niet meer over een dergelijke studio beschikt.

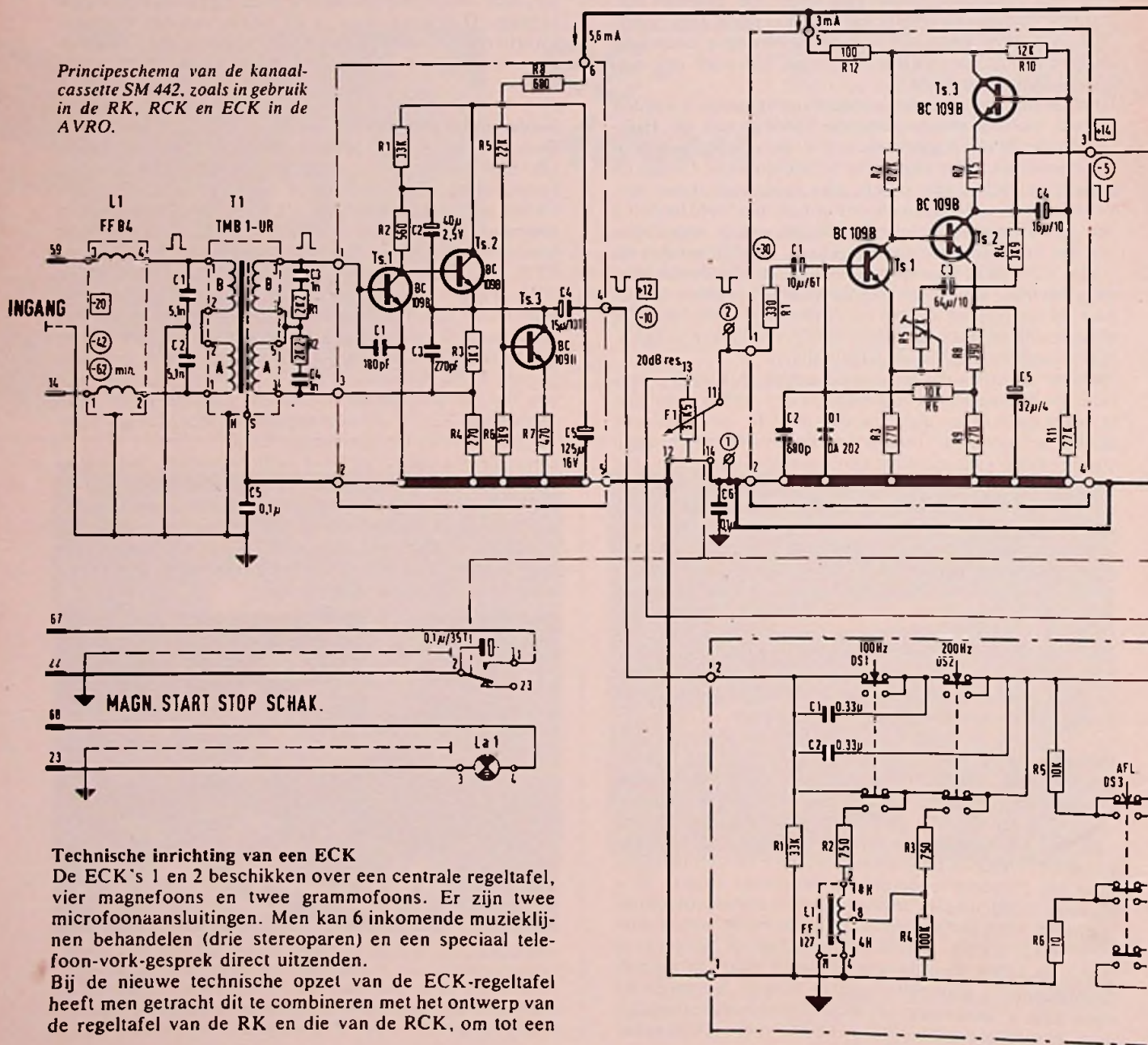
De technische ruimten zijn nu allen in gebruik, terwijl ECK 2 zijn vuurdoop kreeg tijdens de bekende nachttuizendingen van de Olympische winterspelen te Sapporo.

economische productie te geraken. Hierbij werd als hoofdelement gebruik gemaakt van de z.g. kanaalcassettes, zoals die door de NOS in 1964 zijn ontwikkeld voor de eerder genoemde CK 464-regeltafel. Inmiddels zijn er voor deze speciale doeleinden wijzigingen in deze cassette aangebracht.

De kanaalcassette bevat alle audiofrequente elektronica die voor versterking, „behandeling” en verdeling van het microfoonsignaal noodzakelijk is. Het ingangspeil bedraagt  $-42$  dB(V.7) en deze cassette heeft twaalf schakelbare uitgangen voor de mengrails.

De schakeltechniek van de mengrails is in de omroepwereld overigens uniek. Kent men in de gevestigde regeltafeltechniek slechts symmetrische-vermogensaanpassing zo bood de transistorconfiguratie zijn eigen techniek, nl. constante stroomsturing van de mengversterkers. De uitgangen van de kanaalcassettes hebben 12 serieweerstanden, welke met een microschakelaar op de asymmetrische mengrails wordt geschakeld. De impedantie van de meng-

Principeschema van de kanaalcassette SM 442, zoals in gebruik in de RK, RCK en ECK in de AVRO.



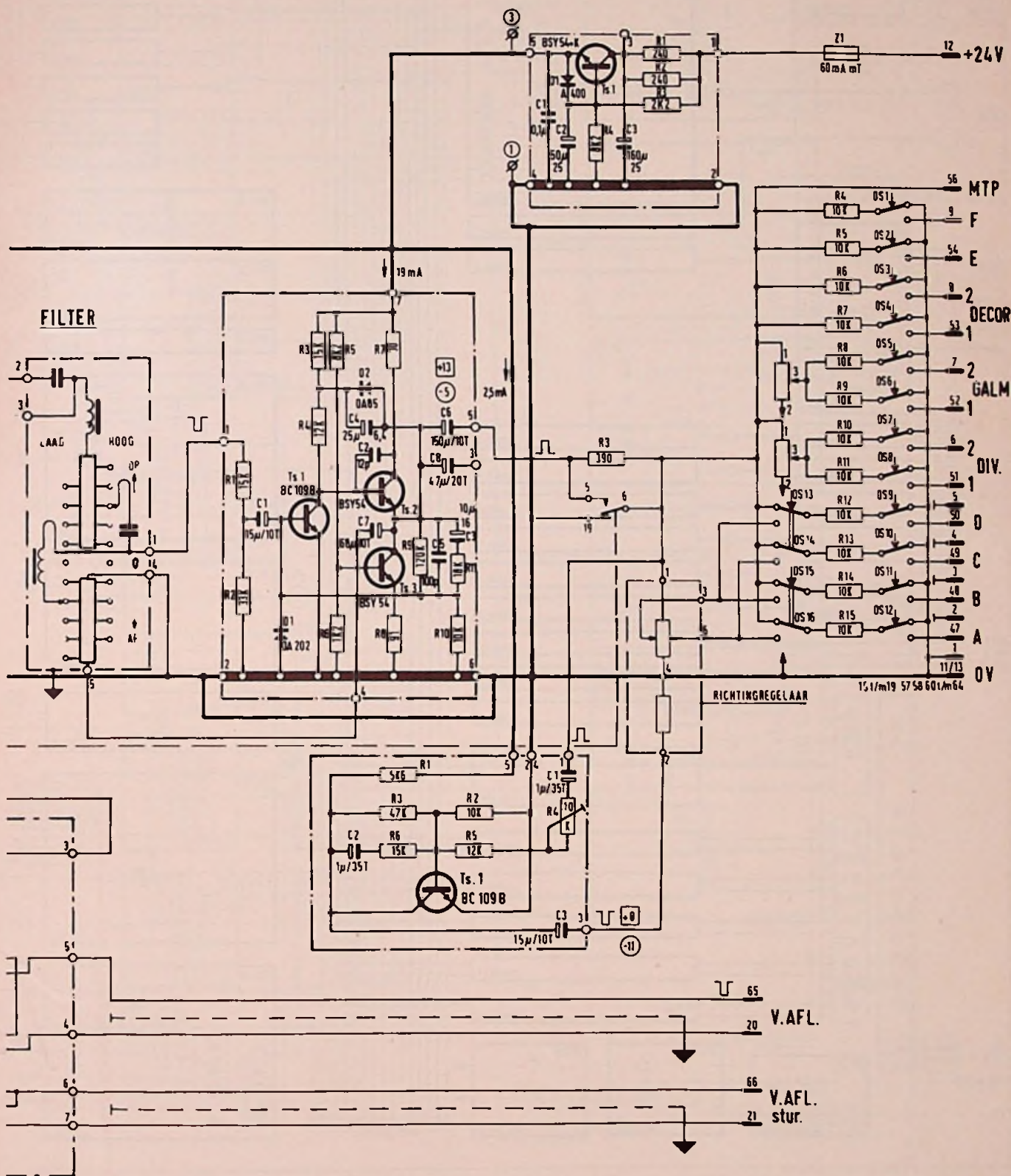
### Technische inrichting van een ECK

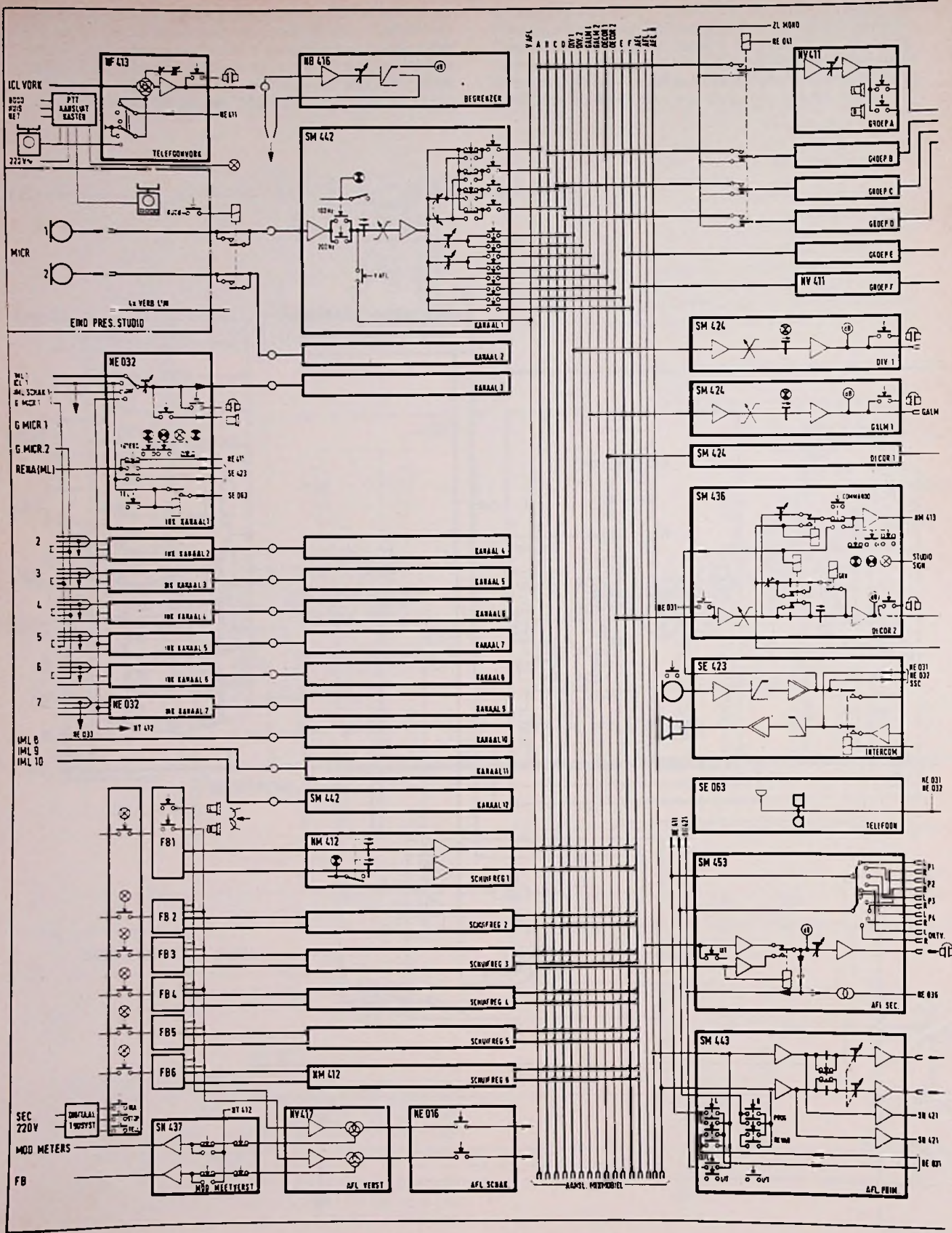
De ECK's 1 en 2 beschikken over een centrale regeltafel, vier magnefoons en twee grammofoons. Er zijn twee microfoonaansluitingen. Men kan 6 inkomende muzieklijnen behandelen (drie stereoparen) en een speciaal telefoon-vork-gesprek direct uitzenden.

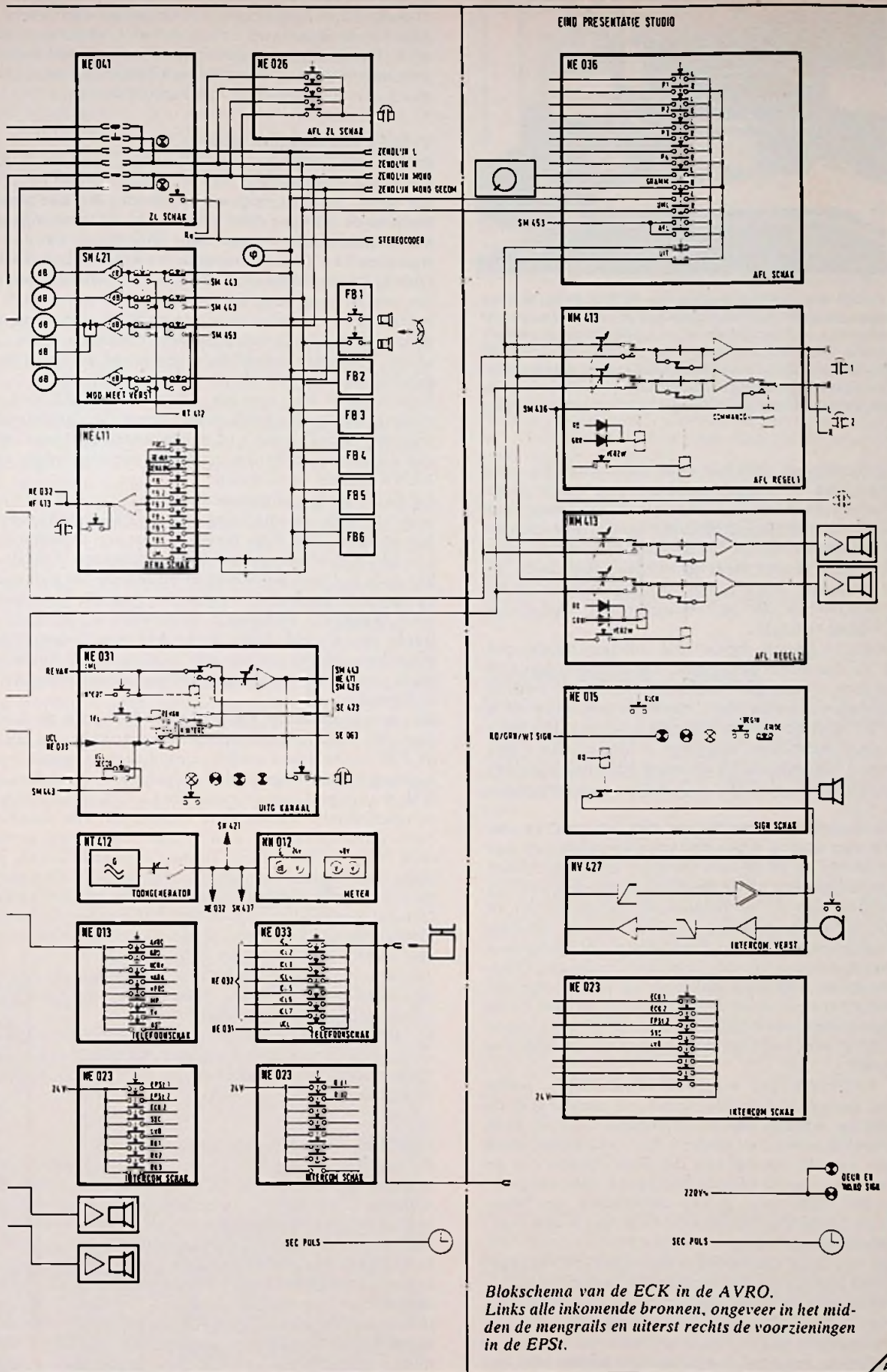
Bij de nieuwe technische opzet van de ECK-regeltafel heeft men getracht dit te combineren met het ontwerp van de regeltafel van de RK en die van de RCK, om tot een

versterker, of beter rail-versterker is praktisch gesproken nul ohm. Door deze techniek kunnen zeer veel kanaalcassettes op deze mengrail worden aangesloten (32-microfoonkanalen is normaal, tot zelfs in de grote reportagewagen toe) terwijl de overspraak van het ene railsysteem naar het andere nihil is. Dit geeft een zeer flexibele installatie

tot resultaat waar de programmeerders niet meer af willen! De meest denkbare schakelingen zijn uit te voeren. De rail-versterkers, welke de functie van groepsversterker in een CK kunnen hebben, of van lijnversterker in een RK, RCK of ECK leveren een signaalpeil van +6 dB(V.7) welke de lijnen naar het ASC van de PTT voeden.







Blokschema van de ECK in de AVRO.  
 Links alle inkomende bronnen, ongeveer in het midden de mengrails en uiterst rechts de voorzieningen in de EPS.



*Aanzicht van de eindpresentatiestudio van ECK 2. In het midden een schakelpaneel, waarop de omroeper met de verschillende technische ruimten kan communiceren en verschillende programma's kan beluisteren. Links een grammofoon om buiten de uitzending om bepaalde platen bestemd voor de uitzending te kunnen beluisteren. Ook hier een hoogwaardige af luistering op luidsprekers. De studio is in zijn geheel speciaal trillingsvrij in het gebouw gefundeed.*

Het is verstandig om speciaal deze kanaalcassette eens nader te belichten. In het getoonde schema, dat ons door de NOS-technische dienst welwillend ter beschikking werd gesteld vindt u aan de ingang de in mu-metaal afgeschermd microfoon-transformator TMB-1-UR. Microfoons kunnen daar uiteraard zonder meer op worden aangesloten, alle andere bronnen, zoals lijnen, magnefoons en grammofoons worden op dat peil teruggebracht opdat een uniforme ingang ontstaat.

De microfoonversterker bevat drie siliciumtransistoren BC 109 B. Zij zijn direct gekoppeld. De emittervolger (TS 2) welke in feite als energie-versterker dienst doet vindt in zijn emitter-keten een elektronische smoorspoel in de vorm van TS 3. Zo blijft de emitterspanning constant. Het ruisgetal van deze microfoonversterker is kleiner dan 3 dB. Het maximum uitgangspeil bij optimale belasting bedraagt bij 30...15 000 Hz  $\geq +13$  dB (V.7) hetgeen op een goede dynamiek wijst.

Na de schuifregelaar (kanaalfader) met een reserve van 20 dB volgt een laag-af filter met twee kantelpunten van 100 Hz en 200 Hz bij 18 dB/oct. Dit z.g. „trittschal“-filter dient om dreungeluiden uit de studio te verzwakken en het nabijheidseffect van de microfoons te corrigeren om de spreker zo natuurlijk mogelijk te laten klinken. De frequentie-karakteristiek van een condensator-microfoon kan nl. zeer laag doorlopen. Na dit „kapfilter“ volgt een filterversterker, op de uitgangsschakeling na in principe dezelfde configuratie als de microfoonversterker. De diode aan de ingang dient om de basisstroom bij oversturing te beperken en op deze wijze beschadiging van de ingangstrap te voorkomen.

Na deze filterversterker volgt het kanaalfilter, welke volgens het baxandall-principe werkt, nl. versterking en tegenkoppeling, waarbij ons de smoorspoel aan de oude viddeleerklankregeling doet denken. De condensator en de smoorspoel aan de ingang van dit filter dienen om de uiterste bereiken van dit filter te begrenzen. De configuratie die na het filter volgt is een combinatie van filterversterker en kanaaleindversterker. Ook hier is een overbelastingsdiode aangebracht.

De uitgang van deze versterker wordt direct of via regelaars gevoerd naar de mengweerstand, terwijl de mogelijkheid bestaat een richtingsregelaar in te schakelen tussen de uitgangen A en B of C en D. In een bepaalde stand van de richtingsregelaar wordt een fase-draaier in de schakeling opgenomen, om met twee kanaalcassettes alle bestaande stereo-technieken te kunnen uitvoeren, zoals A-

B-techniek, X-Y-techniek met of zonder elektrische overbreedte, M-S-techniek en z.g. pan.pot. of puntstereotechniek. Deze richtingsregelaar is eveneens uniek omdat het een maximum aan eenvoud van bediening en schakeling paart aan een maximum van mogelijkheden.

#### Verdere voorzieningen in de ECK

Behalve de eerder genoemde bronnen, heeft de ECK vast steekbare verbindingen met de Nieuwsdienst, het tijdsein (de pips), het pauzesignaal (waarvan voor alle studiogebouwen de machine centraal in de AVRO staat opgesteld) het raadhuis-carillon (waar twee microfoons weer en wind trotseren!) en de gerenoveerde AVRO-bim-bam-klok.

Ook is er een begrenzer voor de telefoon-vork aanwezig om een zo hoog mogelijk uitstingspeil te bereiken voor maximale verstaanbaarheid in een HiFi-uitzending, maar deze begrenzer kan ook op andere kanalen worden „ingesluisd“. Daartoe wordt deze begrenzer automatisch omgeschakeld van  $-42$  dB (V.7) naar  $+6$  dB (V.7).

Voorts is er een speciale retour-sigitaal (RENA) voorziening, die het mogelijk maakt bepaalde signalen of programma's naar studio's of buitenposten te sturen, als wel een via de vork-telefoon sprekende correspondent van dit RENA-sigitaal te voorzien.

De ECK heeft 6 uitgaande groepen, t.w. A-B (of C-D als reserve) voor de uitzending van de FM-stereo-zenders en een groep E (met F als reserve) voor een separate sturing van het AM-zendernet en de draadomroep (DRO). Naar het zich laat aanzien wordt in dit laatste net een speciale compressor geplaatst, omdat dit AM-net hoofdzakelijk voor draagbare ontvangers in gebruik is. Op deze wijze tracht men de FM (HiFi) en de AM (low fi) qua programmeertechnische presentatie aan te passen, om beide luisteraars een zo evenwichtig mogelijke programmeeruitzending te bieden.

Het gemonoreerde FM-sigitaal wordt voor de AM-zenders met 3 dB (energie-optelling!) verzwakt, om enerzijds de FM-zenders niet onder te moduleren (sigitaal-ruisverhouding bij ontvangst in de randgebieden) en anderzijds de AM-zender niet over te moduleren i.v.m. de noodzakelijke compatibiliteit. Verder is te melden dat alle monitor-circuits (af luisterketens) d.m.v. met thyristoren gestuurde reed-relais op alle punten kunnen worden gekozen, ja, dat zelfs ongestoorde mengingen mogelijk zijn. Ook dit is bij de NOS eigenlijk uniek. Men luistert via een hoogwaardige FM-ontvanger direct naar de FM-zender te Lopik en lichtwijzermeters en een modulatieschrijver zorgen voor een visuele bewaking van de uitzending.

Alle machine-eenheden kunnen op afstand via de kanaalregelaars door de ECK-technicus worden gestart, een vroeg stadium van automatisering.

De luidsprekers zijn hoogwaardige monitorluidsprekers volgens het drie-wegsysteem met elektronische kruisfilters tussen laagtonenluidspreker en midden- en hogetonenluidsprekers.

#### Inrichting van een registratiekamer

De regeltafel in de RK is voor het belangrijkste gedeelte analoog aan die van de ECK, met enkele secundaire afwijkingen, nl. slechts twee groepsuitgangen en aan de ingang kruiscassettes met magnetische schakelaars om de machine-eenheden en de microfoons of lijnen met de betreffende kanalen (12) door te kunnen verbinden. I.v.m. actualiteiten-uitzendingen zijn er twee telefoon-vork-eenheden met begrenzers geplaatst. In deze RK kunnen (evenals overigens in de ECK en de RCK) alle manipulaties worden verricht voor stereofonering, filtering en begalming, zoals dat in een CK kan geschieden. Het is nu mogelijk om zeer nauwkeurig bepaalde stereoprogramma's



(muziekprogramma's en b.v. klankbeelden) stereofonisch te monteren. Dat is eigenlijk de belangrijkste verdienste van deze nieuwe RK-installatie. De aangrenzende PSt (presentatiestudio) welke onderdeel is van elke RK-eenheid heeft de mogelijkheid om vier condensatormicrofoons aan te sluiten.

De RK beschikt over drie magnefoons (bandsnelheid 38 cm/s, spoorbreedte  $2 \times 2,75$  mm) en twee grammofoons. Voorts is een digitale secondenteller aangebracht, welke (geluidloos) ook zichtbaar is in de PSt.

#### Inrichting van CK 3 en 4

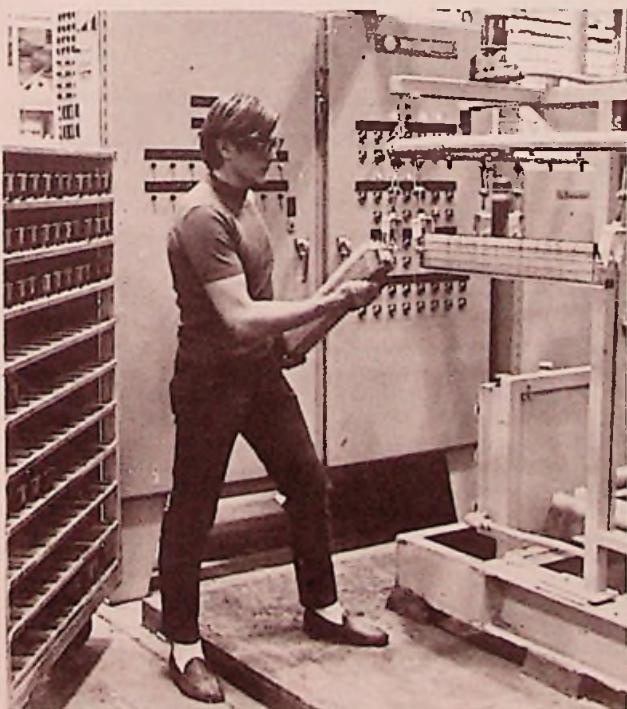
De regeltafel van deze studio's (RCK 470) is in principe gelijk aan die van de RK, doch heeft de mogelijkheid om acht microfoons aan te sluiten en de groepen C en D zijn uitgevoerd. Verder is er in uitrusting geen verschil met de RK.

#### Inrichting van studio 1

Het verhaal over de nieuwbouw in de AVRO zou niet compleet zijn, wanneer wij niet melding maakten van de nieuwe inrichting van AVRO-studio 1, vanwaar elke zondag het programma - „Muzikaal onthaal” wordt uitgezonden. Ook deze studio werd akoestisch geheel herzien, ook hier de nagalmtijd beperkt en een geheel nieuwe zaalversterkingsinstallatie aangebracht, o.a. met kwaliteitsradioïde luidsprekerzuilen.

In de vergrote controlekamer werd een geheel nieuwe regelininstallatie aangebracht, waarvan het principe ook uniek is. Deze CK 470 bestaat uit een basisregeleenheid, te vergelijken met de regeltafel van een RK, waaraan z.g. „mixmobielen” zijn toegevoegd, die de klanktechnicus om zich heen kan „scharen” om de 32 microfoonkanalen te kunnen bedienen. Elke mixmobiel heeft de mogelijkheid acht microfoons aan te sluiten en deze in een z.g. sub-groep te regelen. Verder bevindt zich daar een zeer uitgebreid CVP (centraal verbindingspaneel) waar alle verbindingen kunnen worden gemaakt en waarop zich ook de microfoonverzwakkers bevinden. Zoals alle nieuwe installaties is ook deze regeltafel(s) uitgerust voor 48-volt fantoomvoeding voor de condensatormicrofoons.

In de Nederlandse omroepwereld is een technische accommodatie geschapen waar we wél trots op mogen zijn.



## LEZER REFLECTIES

*Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.*

### Trillingspatronen van geluid

Het artikel: „Trillingspatronen van Geluid” (pagina 407, RE 12) noemt Chladni (1785) en Melde, maar er is, jammer genoeg, geen verwijzing naar het werk van mrs. Margaret Watts-Hughes die een studie maakte van „geometrical and natural forms produced by vibrations of the human voice” door middel van een door haar uitgedacht instrument de „Eidophone” (1885). Dit instrument heeft een vorm die iets weg heeft van een saxofoon met een rubber vlies erover gespannen.

In 1904 werd een 2de editie uitgegeven door de „Christian Herald”, London, van haar 50 pagina's tellende boekje „The Eidophone Voice Figures” bevattende meer dan 50 foto's en schetsen, waaronder de figuren geproduceerd door het zingen van God save the King. Zij beschrijft resultaten met zware (b.v. zand) en lichte (b.v. lycopodium) stoffen, met vloeistof en semi-vloeistoffen zoals vochtige waterverf.

Ik vrees dat mrs. Watts-Hughes er nooit aan gedacht heeft dat haar „Eidophone”, lang nadat zij vergeten is, weer tot leven zou komen in een elektronische vorm. Ook „Music Vision” beschreven in „Lighting Handbook” (No. 9100 Edm. Scientific Co., Barrington N.J.) is een afleiding van haar „Eidophone” en in principe identiek met uw modificatie waarin een spiegelkje en lichtstraal gebruikt wordt.

Moraal: er is niet veel nieuws onder de zon.

Den Haag

B. Kortekaas

### Elektronica-onderwijs in Nederland

Betreffende het commentaar („weerwoord” in goed Nederlands) van de heer van der Werff in RE nr. 12 d.d. 16-6-1972 betreffende Elektronica Onderwijs in Nederland het volgende:

Ongetwijfeld zullen, zo niet 90%, dan toch zeker 95% van alle zakenmensen het met dhr. v. d. Werff eens zijn, zijn brief is zeer duidelijk gesteld en vol humor, alleen moet je het kunnen ontdekken.

Onlangs hadden wij een gesprek met een vooraanstaand zakenman, en daaruit bleek als voornaamste punt wel, dat vele mensen zich trachten wáár te maken met het naar voren brengen, vooral in gesprekken, van de meest vreemde woorden en zinswendingen, bij voorkeur in de Engelse taal, in mindere mate in de Franse taal (is deze laatste soms voor vele te moeilijk?). Dit alles om maar veel indruk te maken, terwijl ze in werkelijkheid weer op jacht zijn naar een baantje of commissie, wat weer een beter salaris kan opleveren, doch geen resultaat, dat werkelijk zoden aan de dijk zet. Stakkers zijn het, die zich als Nederlanders niet behoorlijk met hun „moers taal” kunnen handhaven.

Wat het „commentaar” van de RE-redactie op het stuk van dhr. v. d. Werff betreft, gaarne willen wij helpen, namelijk „dat is helemaal tops” betekent - dat is helemaal het toppunt -, doch zoals bovenomschreven, dhr. v. d. Werff heeft een gezonde humor.

Met dank voor plaatsing van dit schrijven onder Uw rubriek „Lezers Reflecties” verblijven wij met vriendelijke groeten,  
Wouw (N.-Br.)

H. J. van Zanten

*Meer dan een miljoen plastic onderdeeljes met ingegoten metalen aansluitdraden moeten elke maand ultrasoon worden gereinigd alvorens te worden gemonteerd in de elektronische telefoonautomaat ESS van Bell Systems. Het ultrasoonische reinigingsapparaat werd voor Bell „op maat” geleverd door de Western Electric Company. De metalen aansluitdraden moeten zuiver schoon zijn, want de kwaliteitseis voor soldeerverbindingen liegt er niet om: slechts één defect in veertig jaar (!) is toegestaan. (Westinghouse foto)*

# Enige indrukken van de Parijse Salon

De 15e Parijse Salon International des Composants Electroniques die van 6...11 april in de tentoonstellingshallen aan de Porte de Versailles werd gehouden is al weer lang voorbij. Wij waren in de gelegenheid dit veelomstreden van positieve en negatieve superlatieven voorziene evenement te bezichtigen en wilden u enige opgedane indrukken niet onthouden.

Allereerst zoals te doen gebruikelijkeen kleine statistiek die u een indruk kan geven omtrent de grootte en vooral de importantie van de tentoonstelling. Het bezoekersaantal liep tegen de 57 000 verdeeld over zo'n 60 landen waarbij het aantal buitenlanders ongeveer 15% van dit bedrag voor zijn rekening nam.

In totaal waren 990 firma's op de tentoonstelling vertegenwoordigd waarvan zo'n 460 Franse firma's de nationale vlag hoog hielden.

Men zou kunnen opmerken dat het dientengevolge toch wel sterk aan een nationale tentoonstelling doet denken. Ons inziens moet deze kwalificatie echter niet te sterk worden afgewogen aan het relatieve aantal vertegenwoordigde buitenlandse firma's doch meer aan de kwaliteit en het scala van het door hen geëxposeerde pakket. Als zodanig zijn wij van mening dat de Salon in vergelijking met vele andere tentoonstellingen nog redelijk „in de verf zit“. Wat het geëxposeerde materiaal zelf betreft is het moeilijk u een indruk van de omvang en aard te geven en moet dan ook volstaan worden met een vrij globale omschrijving. Allereerst was er dit jaar veel plaats ingeruimd voor exposanten van meetapparatuur waarbij duidelijk een tendens naar digitalisering en automatisering merkbaar was, getuige de veelvoud van digitale voltmeters, frequentiemeters enz.

Voor de digitale displays stonden sterk in de belangstelling en varieerden in uitvoeringsvorm van plasma display en gallium arsenide dioden tot vloeibaar kristal indicatoren (liquid displays). Van deze laatsten waren bij verschillende exposanten enige werkende modellen te zien waarvan de kwaliteit in het algemeen nog onvoldoende is voor een bruikbare toepassing. Ook digitale rekenmachines voor velerlei doeleinden zoals o.a. procesbesturing waren redelijk vertegenwoordigd.

Wat het componentengedeelte aangaat werd er een zodanige veelheid van weerstanden, condensatoren, halfgeleiders, schakelaars enz. geboden dat een omschrijving hiervan nagenoeg onmogelijk is. We volstaan dan ook met her en der een greep uit de hoge hoed te doen.



Interessant was een spelconstructie met gedrukte bedrading van Plessey, die door samenvouwen tot een klein pakketje teruggebracht kon worden en waarmee zelfinducties tot aan 100  $\mu$ H met Q factoren tussen 80 en 100 te realiseren waren.

Van Siemens verschenen de geïntegreerde schakelingen SAS 560 en SAS 570 voor sensor programma keuze, waardoor economisch een elektronische vervanging van de tot nog toe gebruikte mechanische schakelaars mogelijk wordt.

Verder hadden vele fabrikanten video-kleuren weergeefbuizen met 110° afbuiging en smalle hals in hun pakket opgenomen.

De geëxposeerde lineaire circuits tendeerden naar grotere bandbreedten, lagere offsets, minder ruis, hogere rejectie enz. en waren veelal voorzien van een FET ingangstrap.

De ontwikkeling van digitale circuits is nauwelijks bij te houden zij het dat men vast kon stellen dat de MOS schakelingen een steeds belangrijker plaats in gaan nemen b.v. in vertraginglijnen en geheugenschakelingen.

Al met al willen wij besluiten met de conclusie dat een bezoek aan de Salon nog steeds een nuttige zaak is waarbij men er echter wel voor moet waken door de bomen niet het bos uit het oog te verliezen.

## Digital op de Hannover-Messe

Op de jongste Hannover-Messe toonde Digital Equipment voor het eerst in de Bondsrepubliek Duitsland haar RSTS-11 „resource timesharing system“.

Dit programmatuursysteem is gebaseerd op de 16-bits PDP-11 computer. Tijdscharend werkend is mogelijk tot maximaal 16 terminals: de gebruikte programmeertaal is BASIC-PLUS, een Amerikaanse versie van onze BASIC.

Verder toonde Digital haar PDP-8/M opgebouwd volgens de „omnibus“-conceptie en de PDP-11/05 waarbij de centrale rekenaar, kerngeheugen en alle randapparatuur volgens „unibus“ verbonden zijn. (zie voor de begrippen „Omnibus“ en „Unibus“ RE 1971 blz. 911.) Nieuw was ook het operating system PS/8 voor de PDP-8/E minicomputer.



Interessante spelconstructie van Plessey.

# Opmerkelijke klok/wekradio



De klokradio „Saba pro RC11 electronic H“ neemt ongetwijfeld een zeer bijzondere plaats in temidden van zijn soortgenoten. Bij de eerste kennismaking valt direct de fraaie lijn op, die, dankzij de afwezigheid van aansluitbussen aan de achterzijde geheel kon worden doorgetrokken. Het toestel mag van alle kanten worden gezien en kan dus vrij worden opgesteld, waarbij het zich door zijn vormgeving gemakkelijk aanpast in een modern interieur.

Een klokradio, waarmee men zich eveneens kan laten wekken, moet vanuit bed kunnen worden bediend en liefst zonder dat men zich behoeft op te richten. Ideaal zou zijn dat het toestel volledig op de tast te bedienen was. Dit heeft men bij Saba gerealiseerd door vorm, positie en plaatsing van de bedieningsorganen zo goed mogelijk aan te passen aan vorm en natuurlijke stand van de vingertoppen bij een tastende hand. De meeste knoppen zijn daartoe op een vooruitspringend gedeelte van het toestel geplaatst; de drukknoppen vooraan op een rij, de schuifregelaars wat meer naar binnen. Het geheel doet, ook al door de cijferklok, even denken aan sommige tafelrekenmachine-modellen. De kastlijn is eveneens duidelijk daarop geïnspireerd. De bediening kan met één hand geschieden, men hoeft het toestel niet met de andere vast te houden; het kan in geen geval „weglopen“, ook niet bij het instellen van de licht lopende schuifregelaars voor geluidsterkte en klankkleur. De gebruikelijke handafstemming moest binnen deze opzet vanzelfsprekend vervallen. Hiervoor zijn zeven drukknopjes in de plaats gekomen, waarmee men drie stations op de middengolf en vier op de ultrakortegolf kan kiezen. Voor beide banden wordt diode-afstemming toegepast. Men stelt de gewenste stations in d.m.v. draaiknopjes, die ieder met een potmeter zijn gekoppeld en concentrisch geplaatst t.o.v. de bijbehorende drukknopjes. Boven elk „knoppenstel“ is een apart afstemschaaltje met frequentie-aanduiding opgenomen, wat het instellen vergemakkelijkt en bovendien een blijvende indicatie biedt, waar het eenmaal gekozen station zich in de band bevindt. Men kan zich naar keuze laten wekken met een zoemtoon of door de radio. De radio schakelt zichzelf na een continu en tot 60 minuten instelbare „inslaaptijd“ uit, als men de draai/drukknop „AUTOM“ naast de stations-keuze knoppen in de gewenste stand heeft gezet. Aangezien er van het al of niet gewekt worden nogal wat kan afhangen, dient een serieuze wekradio zijn meester onder alle omstandigheden en duidelijk hoorbaar uit de droom te helpen. Welnu, bij de „pro RC 11 electronic H“ kan

hij rustig met oor-, koptelefoon of kussenspreker indommelen. De ingebouwde luidspreker wordt bij het wekken automatisch weer ingeschakeld. En verder: al stond de volumeregelaar ook op „zeer zacht“, de zoemtoon blijft altijd even sterk. Wanneer de radio wordt uitgeschakeld (of dit nu automatisch of met de hand gebeurt), blijven drie gedeelten van het toestel, die slechts zeer weinig stroom verbruiken, steeds ingeschakeld. Dat zijn het synchrone uurwerk met 24-uurs cijfer-aanduiding, de bescheiden verlichting van het klokpaneel en de elektronisch gestabiliseerde voeding voor de diode-afstemspanning. Laatstgenoemde voorziening zorgt ervoor, dat de radio vlak na het aan- of uitzetten niet „door de band gaat lopen“.

De synchrone klok, die op de tweede gelijkloopt, is absoluut geruisloos. De schakeling telt 6 AM- en 9 FM-kringen en is met 12 transistoren, 15 dioden, alsmede twee geïntegreerde schakelingen uitgerust. Het forse uitgangsvermogen (2 W) komt uitstekend tot zijn recht door de plaatsing van de luidspreker tegen de schuin oplopende achterwand van de kast, waar plaats was voor een type van 13 cm x 8 cm. Mede hierdoor is de geluidskwaliteit, zeker als men de bescheiden totaalafmetingen (25,5 cm x 14 cm x 18 cm) in aanmerking neemt, zeer goed te noemen. Aangezien er geen externe antennes kunnen worden aangesloten, beschikt het toestel over een ingebouwde ferrit-antenne voor middengolf en een netantenne voor ultrakortegolf.

## Schakeling van het FM-gedeelte

In figuur 1 is het schema gegeven van het UKG-gedeelte alsmede dat van de „Preomat“ met zijn zeven stationskeuze knoppen S1 t/m S7. Hiervan zijn S1...S3 bestemd voor de middengolf en S4...S7 voor de ultrakortegolf. De ingebouwde netantenne wordt bij het indrukken van laatstgenoemde knoppen aan de 60  $\Omega$ -ingang verbonden. De ingangskring, waarvan L1 en L2 deel uitmaken is breedbandig en op het midden van de FM-band afgestemd. TS1 is als HF-voorversterker geschakeld en wordt gevolgd door de zelfoscillerende mengtrap met TS2. De koppelkring, waarin L3 en C2 en de oscillatorkring, waarin L5 en C3 zijn opgenomen worden resp. met de capaciteitsdioden D1 en D2 afgestemd. Voor beide is het type BB103 (blauw) toegepast. Elk van de zeven draaiknopjes rond de stationskeuze-drukknopjes is gekoppeld met een 100 k $\Omega$ -potmeter. Hiermee kan men een spanning tussen 4,5 en 20 V instellen die via de bijbehorende keuzeschakelaar (S1...S7) aan de diode wordt aangelegd. D3 (BB103

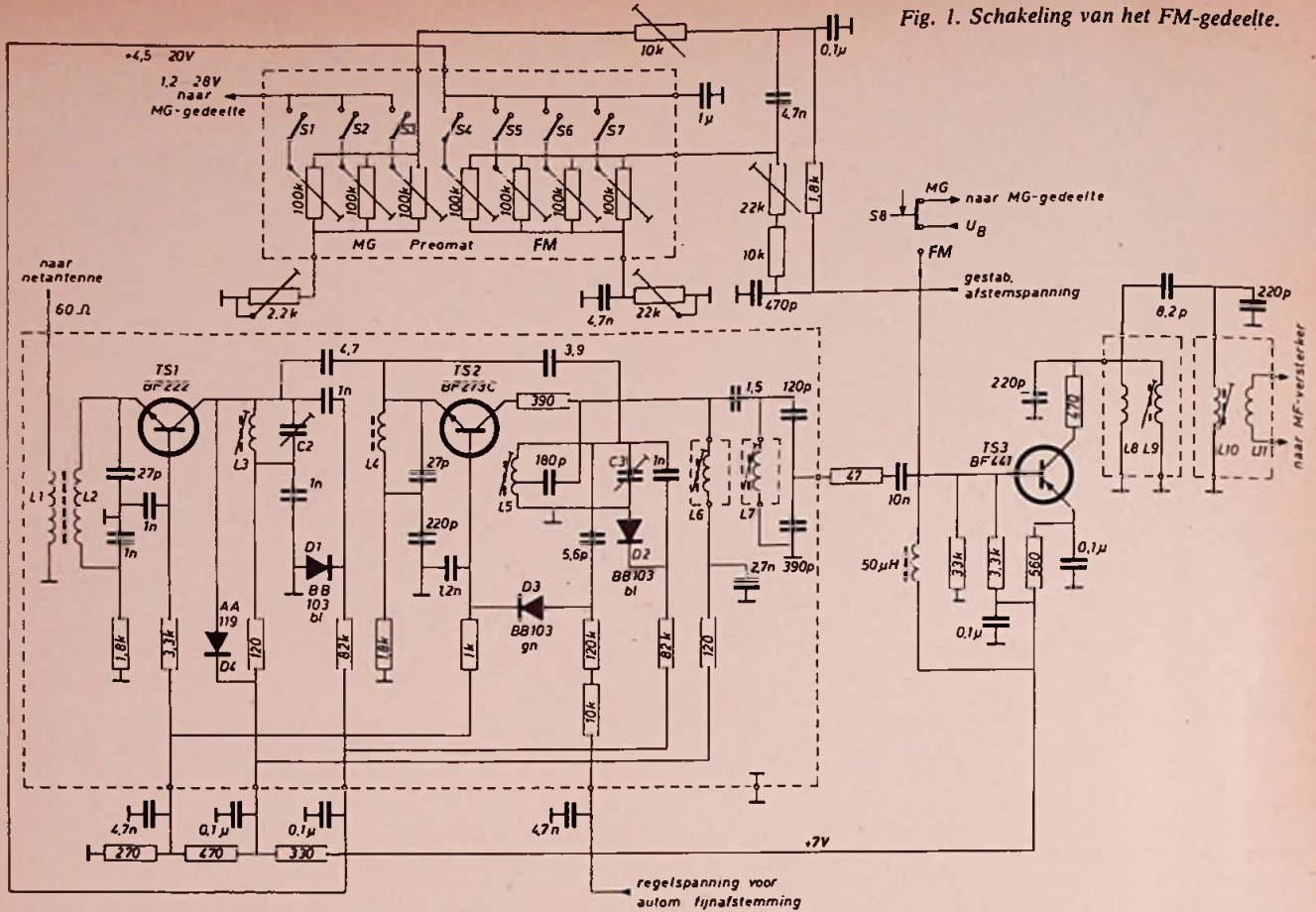
groen) is voor de automatische fijnafstemming in deze trap opgenomen. Deze capaciteitsdiode ontleent zijn afstemspanning aan de MF-versterker. Het vang- en houdbereik van de fijnafstemming is voldoende constant over het gehele afstembereik van 88 tot 104 MHz. Het middenfrequent-sigitaal wordt via het capaciteif gekoppelde bandfilter L6, L7 aan de basis van TS3 toegevoerd, door deze versterkt en vervolgens via het bandfilter L9, L10 doorgegeven aan een gecombineerde AM/FM middenfrequent versterker die als IC is uitgevoerd.

## Schakeling van het MG-gedeelte

Het middengolf-gedeelte, waarvan fig. 2 het schema toont, bevat twee kringen en wel de antennekring met L12 en C4, die via de aanpassingswikkeling L13 met de basis van de mengtransistor TS4 is gekoppeld en de oscillatorkring L14, C5. Voor het afstemmen in de MG-band wordt de drievoudige capaciteitsdiode BB113 (D4, D5 en D6) gebruikt. Deze heeft een spanning nodig welke instelbaar is tussen 1,2 en 28 V. Binnen dit spanningsgebied varieert de capaciteit van ca. 230 tot 10 pF. De oscillatorkring wordt met D4 afgestemd, terwijl de beide andere dioden (D5 en D6) parallel zijn geschakeld in de antennekring. Door dit laatste mogen de bedradingscapaciteiten in de buurt van de antennekring hoger zijn dan normaal zonder dat dit het afstembereik ontoelaatbaar beïnvloedt.

Wat betreft de diode-afstemming van de oscillatorkring kunnen zich problemen voordoen wanneer de amplitude van het over de capaciteitsdiode optredende HF-sigitaal te groot wordt. In dat geval kunnen er t.g.v. het niet-lineaire verloop van de diodekarakteristiek harmonischen ontstaan, hegeen tot ongewenste kortegolf ontvangst kan leiden. Verder bestaat het gevaar, dat eigenresonanties van de koppelspoel L13 in het kortegolfgebied liggen. Daardoor wordt de kans op ongewenste ontvangst van zenders uit die band nog vergroot. Bij 515 kHz bedraagt de top-top waarde van de oscillatorspanning over D4 ca. 1 V, terwijl er over de oscillatorkring ongeveer 2 V staat. C6, die in serie met de capaciteitsdiode is opgenomen, heeft bij deze ontvangstfrequentie vrijwel dezelfde capaciteit als de diode, waardoor de oscillatorspanning over de diode de helft is van de kringsspanning. Op deze wijze wordt het ontstaan van ongewenste harmonischen vermeden. De grootte van de oscillatorspanning is instelbaar met potmeter R1 in de spanningsdeler aan de basis van TS5. Deze instelmogelijkheid en de scheidingstrap, die terugwerking van de mengtrap op de oscil-

Fig. 1. Schakeling van het FM-gedeelte.



lator en tevens demping van de oscillatorkring voorkomt, staan borg voor het optimaal functioneren van dit afgestemde gedeelte. TS6 versterkt het oscillatorsignaal bovendien nog, waarna het via L13 de basis van mengtransistor TS4 bereikt. Omdat het oscillatorsignaal op de basis wordt aangeboden, kan de emitterweerstand worden ontkoppeld, waardoor men een hogere mengversterking wist te bereiken.

In de collectorkring van TS4 bevindt zich een keramisch bandfilter F1, dat uit drie kringen bestaat en op 460 kHz is afgestemd. Het bezit een bandbreedte van 4 kHz en een 9 kHz-selectiviteit van 35 dB. De nevenresonanties van het keramische element worden voldoende onderdrukt. De uitgangspoel L15 van het MF-filter is weer met het IC TAA920 verbonden, dat AM- en FM-middenfrequentiesignalen ca. 80 dB versterkt. De schakeling maakt een goede AVR, voor AM- en een uitstekende begrenzing van FM-signalen mogelijk.

**Detector, LF-versterker en spanningsstabilisator**

AM- en FM-detectieschakeling zijn conventioneel van opzet. Ten gevolge van de zeer breedband-versterking in de geïntegreerde schakeling ontstaat bij AM-ontvangst naast het gedemoduleerde LF-sig-naal een breed ruisspectrum. Tussen detector en volumeregelaar is een actief laag-doorlaatfilter met een transistor opgenomen om deze ruis te onderdrukken. De grensfrequentie daarvan ligt tussen de 2,5 en 3 kHz met een afval van 12 dB per octaaf. De voedingsspanning voor de transistoren

is met een zenerdiode en een transistor gestabiliseerd. Aan de stabiliteit van de afstemspanning worden echter hogere eisen gesteld, aangezien een automatische fijn-

afstemming voor het MG-bereik een onaanvaardbare kostenverhoging met zich mee zou brengen. Daarom heeft men gebruik gemaakt van het IC-TAA550, waarmee de

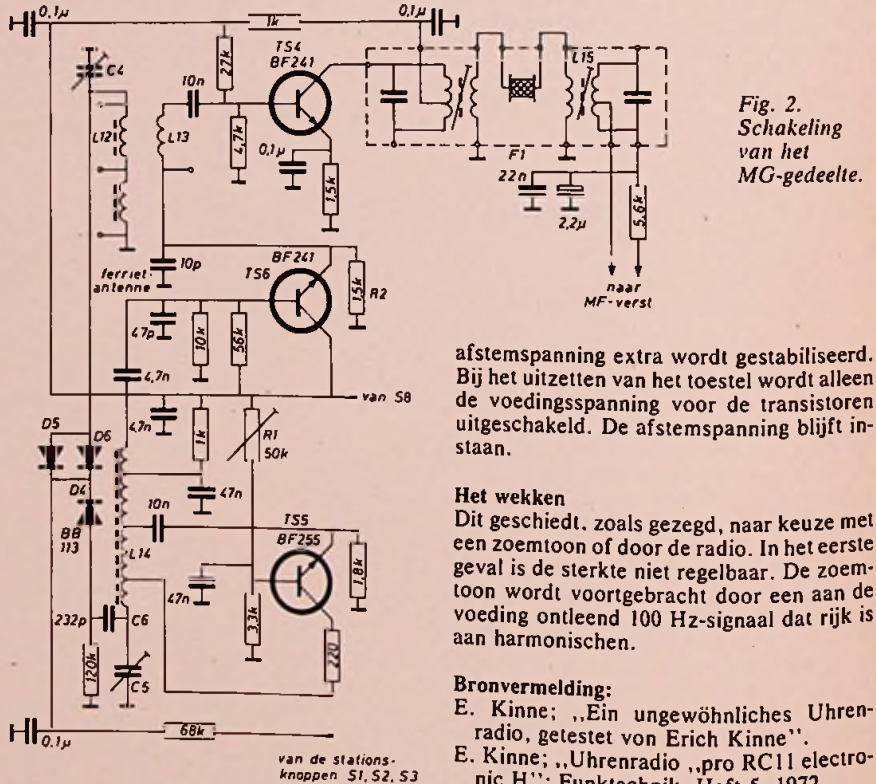


Fig. 2. Schakeling van het MG-gedeelte.

afstemspanning extra wordt gestabiliseerd. Bij het uitzetten van het toestel wordt alleen de voedingsspanning voor de transistoren uitgeschakeld. De afstemspanning blijft in staan.

**Het wekken**

Dit geschiedt, zoals gezegd, naar keuze met een zoemtoon of door de radio. In het eerste geval is de sterkte niet regelbaar. De zoemtoon wordt voortgebracht door een aan de voeding ontleend 100 Hz-sig-naal dat rijk is aan harmonischen.

**Bronvermelding:**

- E. Kinne; „Ein ungewöhnliches Uhrenradio, getestet von Erich Kinne“.
- E. Kinne; „Uhrenradio „pro RC11 electronic H“; Funktechnik, Heft 5, 1972.

# Laagfrequent versterker- bouwsteen met ruisonder- drukker voor radio-telefonie apparatuur

Alle in de handel verkrijgbare UKW- en UHF-radiotelefonie apparaten zijn uitgerust met een instelbare ruisonderdrukker waarmee storende ruissignalen tijdens de ontvangst kunnen worden onderdrukt. De door SEMCO-SET\*) nieuw uitgebrachte laagfrequent bouwsteen met ruisonderdrukker van het type NFBR stelt de zendamateur in staat zijn apparatuur ook in dit opzicht aan de laatste stand van de techniek aan te passen. Ook in de zend/ontvanger voor de 2 m amateurband SEMCO-SSB, welke in *Radio Electronica* 1971 No. 17, blz. 675-680, uitvoerig werd beschreven, kan men in plaats van de normale laagfrequent versterker SNFB zonder veel moeilijkheden deze nieuwe versie met ruisonderdrukker inbouwen. Beide gedrukte bedradingspanelen zijn namelijk even groot terwijl de bevestigingsgaten zich op dezelfde plaats bevinden. Als laagfrequent versterker (fig. 1) wordt een geïntegreerde schakeling van het type TAA 611C van SGS met 14-pens DIL-omhulling gebruikt welke bij 13,5 V voedingspanning een uitgangsvermogen van 2,5 W over 4  $\Omega$  kan leveren. Deze geïntegreerde schakeling bevat een ruisarme darlington-voorversterker, een stuurtrap en een quasi-complementaire eindtrap. De gedissipeerde warmte wordt via een koelbeugel van de omhulling afgevoerd. De ruisonderdrukker wordt gestuurd met behulp van een regelspanning (AVC) welke onttrokken wordt aan de MF-versterker Semcoset ZFB 9/2 of een soortgelijke schakeling die een regelspanning van tussen de +3 V en -1,5 V (bij +3 V; volle middenfrequent versterking en in onregelde toestand) kan leveren. Om de regelspanning niet te belasten wordt een vermogensarme stuurbare veldeffect-transistor BF 244C als impedantie-converter gebruikt. De laagohmige stuurspanning voor de ruisonderdrukker wordt

Frequentiebereik: 50 tot 12 000 Hz  
 Ingangsimpedantie:  $\leq 100 \Omega$   
 Uitgangsimpedantie: 4 tot 8  $\Omega$   
 Versteking: 47 dB; uitgang afgesloten met 4  $\Omega$   
 Uitgangsvermogen: 2,6 W bij een voedingspanning van 13,5 V  
 Benodigde ingangsspanning voor volledige uitsturing tot 2,6 W: 20 mV<sub>eff</sub>  
 Voedingsspanning: 11 tot 14 V  
 Benodigde regelspanning voor de ruisonderdrukker: +3 V tot -1,5 V  
 Ruststroom: 7,5 mA bij 13,5 V voedingspanning  
 Opgenomen stroom bij 2,6 W uitgangsvermogen: 400 mA bij 13,5 V voedingspanning  
 Afmetingen van het gedrukte bedradingspaneel: 72,5 x 40 mm  
 Hoogte van de onderdelen maximaal 20 mm

afgenomen van de source-elektrode van de FET. De Z-diode ZPD 4,3 verlaagt de over de source-weerstand afgenomen gelijkspanning tot circa 1 V.

De door de sturing van de FET optredende spanningsveranderingen worden echter volledig overgedragen. Op deze wijze wordt de stijle schakelkarakteristiek van de ruisonderdrukker verkregen. De 120  $\Omega$  weerstand begrenst de basis-emitterstroom van de BC 183C. Het schakelpunt van de ruisonderdrukker (squelch = stille afstemming) kan met behulp van de 10 k $\Omega$  potmeter worden ingesteld. Wordt de als regelbare weerstand functionerende transistor BC 183C door de stuurspanning (circa 0,6 V bij ontvangst zonder signaal, ruisend) uitgestuurd, dan is het collector-emittertraject zeer laagohmig en wordt de aan de

(vervolg blz. 508)

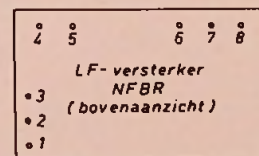
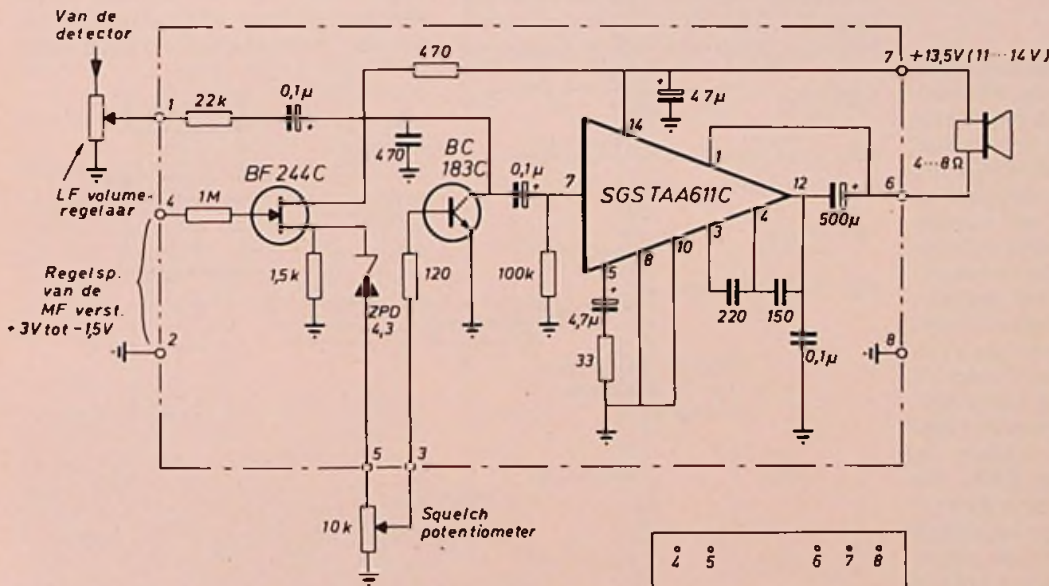


Fig. 1. Principeschema van de laagfrequent versterker NFBR van SEMCOSET.

\*) Vert. voor Nederland: firma v. d. Schaart, Katwijk a. Zee.

# Digitale toerenteller voor de auto (met LED-uitlezing)

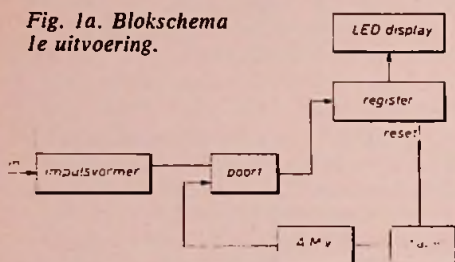
Na de eenvoudige toerenteller met een IC (RE 6, maart '72), waarbij voor de uitlezing gebruik wordt gemaakt van een meetinstrument, nu eens een schakeling met een geheel andere opzet.

Bij deze digitale uitvoering is een volloopregister op zijn plaats, waarbij het toerental wordt weergegeven d.m.v. een LED-tableau. Dit tableau bestaat uit een tiental diodelampjes, welke boven elkaar zijn geplaatst. De tusseliggende waarden tussen de honderdtallen, welke bij een meetinstrument de „fijnverdeling” vormen, vallen bij dit systeem weg. In de auto, waar men tijdens het schakelen niet behoeft te letten op een honderdtal toeren meer of minder, dankzij de uitstekende synchronisatie, is dit echter geen bezwaar gebleken. De schakeling is in zijn totaliteit op te vatten als een eenvoudige impulsteller.

## Enkele mogelijkheden

De te tellen impulsen worden (hoe is het mogelijk) afgeleid van het openen en sluiten van het onderbrekercontact. Op een bepaald tijdstip wordt een monster genomen van de hier aanwezige impulstrein (fig. 1), doordat deze via een poortschakeling wordt toegevoerd aan een register.

Fig. 1a. Blokschema le uitvoering.



Ons enige redmiddel is het plaatsen van een buffer tussen register en display, (fig. 2a). Bij een constant toerental zal het display nu stilstaan, doordat de opzet iets is veranderd (fig. 2b). Eerst wordt weer een resetimpuls gegeneerd, waarna het register wordt ingelezen. Na het inlezen wordt de klokkingang van de buffer vrijgegeven, zodat de registerinhoud wordt doorgegeven aan het display. Hierna wordt de buffer geblokkeerd, zodat het display nu gefixeerd staat.

Dan begint een nieuwe cyclus. Het register wordt gereset, de buffer niet! Het display behoudt de voorgaande informatie, totdat het register is ingelezen met het nieuwe toerental. Na het blokkeren van het register wordt de nieuwe inhoud pas doorgegeven aan het display, enz. enz. Hieruit volgt, dat de laatste LED bij een vrijwel constant toerental hoogstens staat te knippen

Uit fig. 1b volgt, dat vóór het toevoeren van de registerimpulsen een reset-impuls voor het register wordt opgewekt. Onmiddellijk hierna wordt het register dus ingelezen. Het is noodzakelijk om de resetimpuls zo kort mogelijk te houden. In dit geval is het display rechtstreeks verbonden met de registeruitgangen, zodat dit oplicht in het ritme van het vollopen van het register. Nadat het register is ingelezen, blijft het laatst bereikte toerental nog even gefixeerd, waarna een reset volgt en het register opnieuw wordt ingelezen. Alhoewel deze schakeling werkt, blijkt hij in de praktijk niet te voldoen. In tegenstelling tot de eerste LED, die bijna constant brandt, zal de laatste (= hoogste toerental) na het ontsteken slechts even branden door de asymmetrie van de blokgolf, waarna deze bij de eerstvolgende reset weer dooft. De gemiddelde waarde van de LED-stroom is klein, zodat de diode nauwelijks oplicht.

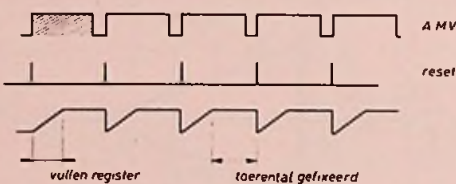


Fig. 1b. Tijddiagram.

Fig. 2a. Blokschema van de verbeterde uitvoering.

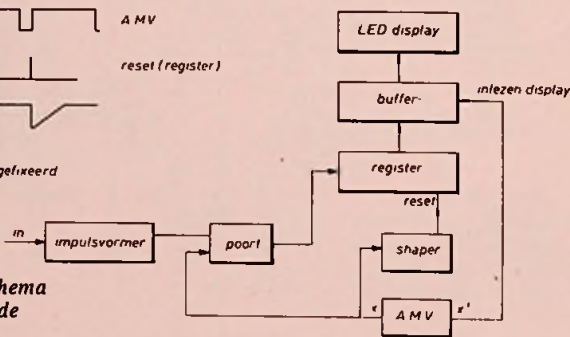
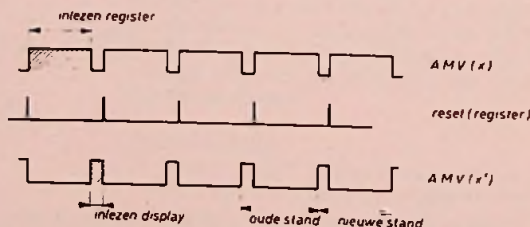


Fig. 2b. Tijddiagram.



als het toerental nu eens wel en dan weer niet wordt bereikt. Aan de mate van knippen is te zien, in hoeverre het toerental wordt benaderd. Traagheid tijdens het overnemen, hetgeen bij gewone gloeilampjes optreedt, speelt hier geen rol, aangezien de LED's schakelen in 10 nanoseconden! De LED die, afhankelijk van de ijking, 600 à 800 toeren minder aangeeft dan het maximum van het moment, zal in deze schakeling constant branden.

## Display

Het display is opgebouwd uit GaAsP-LED's type 5082-4440 van Hewlett Packard, welke geschikt zijn voor paneelmontage. (fig. 3a), waarbij gebruik kan worden gemaakt van een montageclip (fig. 3b). De nominale LED-stroom bedraagt 20 mA, waarbij men spreekt van een relatieve helderheid van 100%, (fig. 3c). De maximaal toelaatbare stroom bedraagt 50 mA, waarbij een spanningsval optreedt over de LED van ca. 1,6 V, (fig. 3d).

De schakeling voor de LED-sturing is weergegeven in fig. 3e, terwijl de bijbehorende printjes terug zijn te vinden in fig. 3f en 3g.

## Schakeling

Nadat hierboven het principe is besproken, geeft fig. 4a de praktische uitvoering. De eerste NAND krijgt telim-

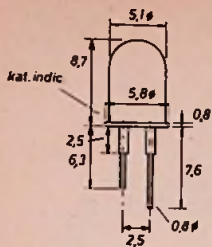


Fig. 3a. Diodelampje 5082-4440 van Hewlett Packard.



Fig. 3b.

Fig. 3c. Relatieve helderheid als functie van de LED-stroom.

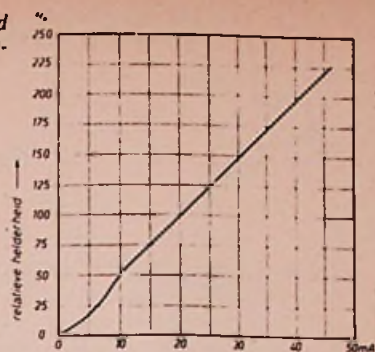
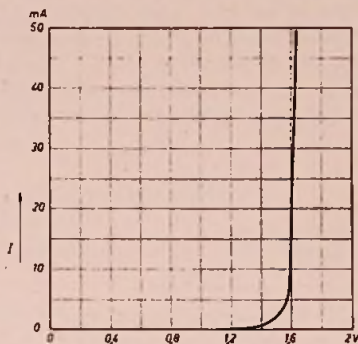


Fig. 3d.  $I_{LED}$  als functie van de spanningsval over de diode.



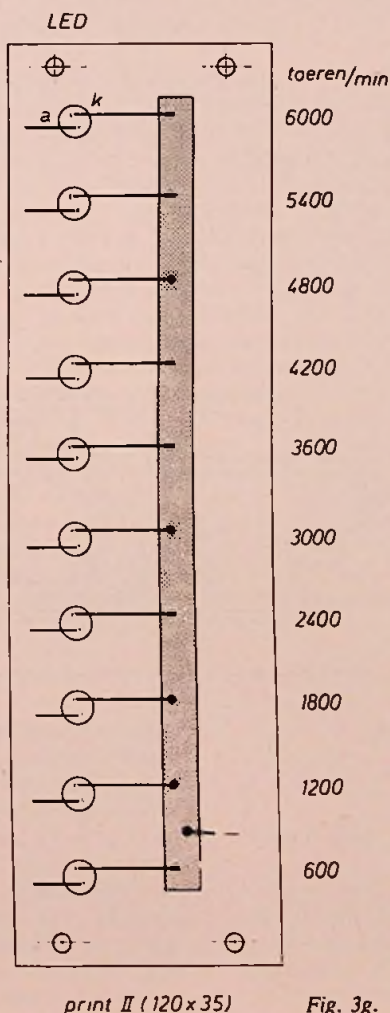
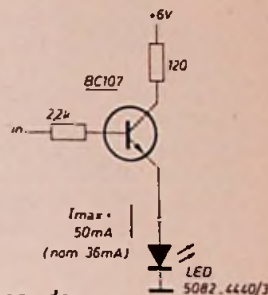
pulsen toegevoerd van het onderbrekercontact via de amplitudebegrenzer. Aan een tweede ingang wordt het „bemonsteringssignaal“ ofwel poortsignaal toegevoerd, dat afkomstig is van een astabiele multivibrator, opgebouwd rond de NAND's 2 en 3. Met een potmeter is de impulsbreedte af te regelen. Bij een vier cilinder 4 takt motor kan men het aantal toeren m.b.v. een toongenerator instellen volgens de tabel. De vierde NAND dient voor het doorgeven van de resetimpuls aan het register, voordat inlezen plaatsvindt. De resetimpuls is bijzonder smal t.o.v. de inleesimpuls (= poorttijd), zodat deze te verwaarlozen is; de meting wordt hierdoor niet beïnvloed.

Over het register, SN7496, zal nog een apart artikel verschijnen – geen verder commentaar. de functie van de buffer, type SN7475, levert na het voorgaande geen problemen meer op. Door de condensator van 47  $\mu$ F te verkleinen tot bijv. 25  $\mu$ F zal de cyclustijd korter worden, hetgeen zonder bezwaar mogelijk is. Wel zal bij een stijgend of dalend toerental de laatste LED in een sneller ritme gaan knipperen, hetgeen een iets onrustiger beeld geeft. De RC-tijd kan men dus naar eigen smaak aanpassen. Tenslotte geven de fig. 4c en 4d de praktische uitvoering op de print weer.

**Voeding**

Aangezien hier de accu als voedingsbron dienst doet, kan men voor de IC's volstaan met een zeer eenvoudige voeding, welke 5 V dient af te geven. De LED's kan men aansluiten op 6 V. Wanneer de spanning bij een geladen accu oploopt tot 7,5 V, dient men de serieweerstand voor de LED's groter te maken, bijv. 150  $\Omega$ . Bij een accu spanning van 12 V kan men de gehele schakeling met succes voeden uit een 5 V stabilo.

Fig. 3e. Schakeling voor de LED-sturing.



print II (120x35)

Fig. 3g.

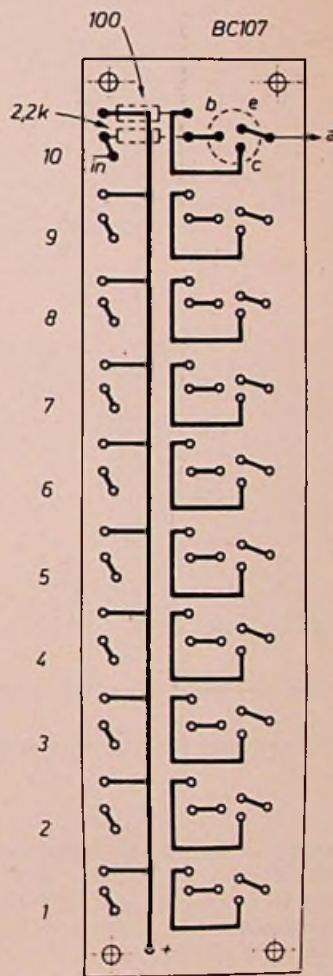
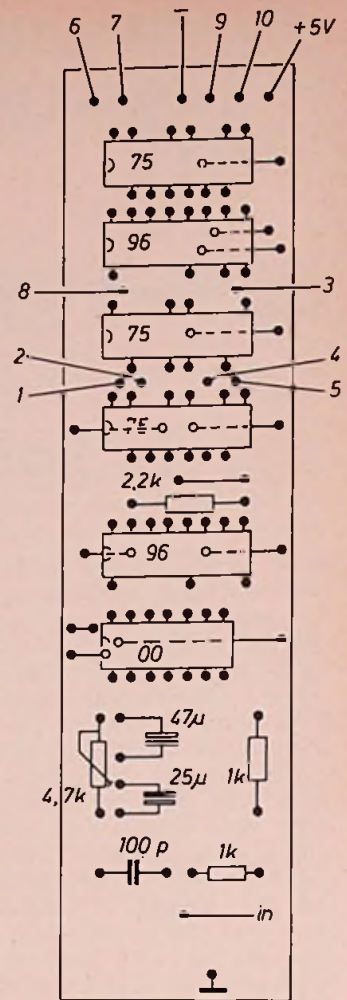
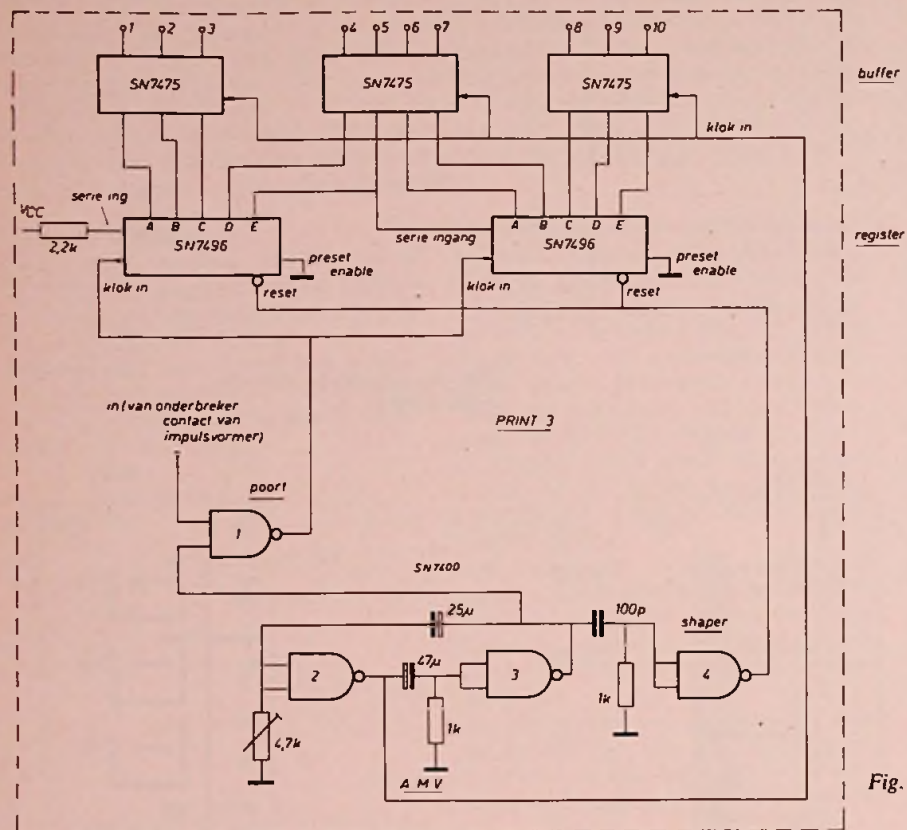
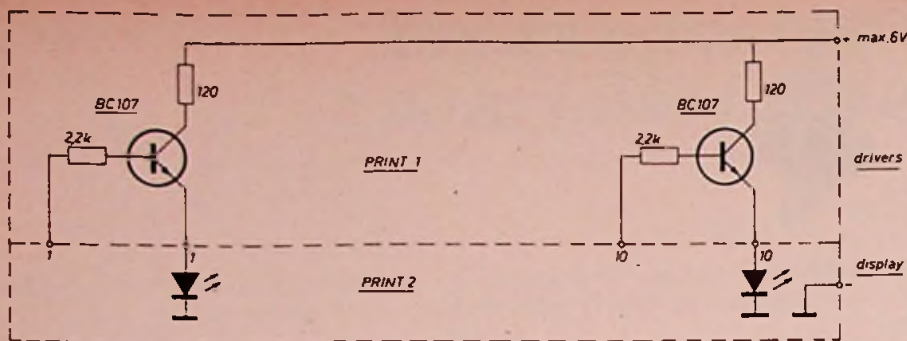


Fig. 3f.

print I (120x30mm)



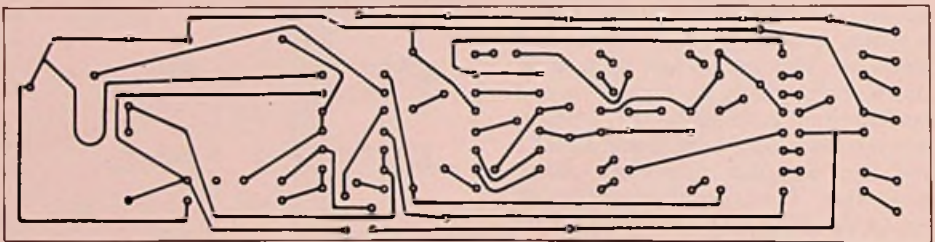
30x120mm

Fig. 4b. Uitvoering op print van de schakeling van fig. 4a.

Fig. 4a. Praktische uitvoering.

toeren/min	freq./Hz	Tabel
6000	200	
5400	180	
4800	160	
4200	140	
3600	120	
3000	100	
2400	80	
1800	60	
1200	40	
600	20	

Fig. 4c. Printzijde van de print uit fig. 4b.



**LF-versterker bouwsteen (vervolg van blz. 505).**

collector optredende laagfrequent spanning naar aarde kortgesloten. Bij het inbouwen van de LF-versterker dient men ervoor te zorgen dat de aarde van de bouwsteen (-pool) slechts op één punt met het chassis verbonden wordt omdat anders onder bepaalde omstandigheden een storend bromsignaal kan ontstaan. De laagfrequent bouwsteen mag daarom

uitsluitend via één afstandsbus aan aarde liggen. De potmeter voor de squelch-instelling wordt op het frontpaneel gemonteerd. Wanneer de looper van de potmeter tegen aarde staat is de ruisonderdrukker buiten bedrijf. Dit kan soms gewenst zijn als zwak ontvangen signalen in de ruis moeten worden beluisterd. De LF-versterker is zonder ruisonderdrukker ook voor tal van andere doeleinden geschikt, bijvoorbeeld als grammofoonversterker, voor intercom installaties, als signaalvolger enz. In dit geval dient de aansluiting 3 – de basis van BC 183C – aan aarde te worden gelegd.



# Transistor curve tracer

Vele oscilloscoopbezitters zouden graag de mogelijkheden van hun oscilloscoop willen uitbreiden. Een aantrekkelijke mogelijkheid hiertoe is een curve-tracer, welke in dit artikel wordt beschreven. Met behulp van zo'n curve-tracer als voorzetapparaat kunnen halfgeleiderkarakteristieken worden opgemeten. De nauwkeurigheid is ruim voldoende voor het doen van metingen met een fout kleiner dan 5% aan vele typen halfgeleiders zoals NPN- en PNP-transistoren, FET's, zenerdioden enz. In het ontwerp is gebruik gemaakt van silicium NPN-transistoren, zoals deze in de surplus verkrijgbaar zijn. Principiële meetfouten worden vermeden, de emitter van de te testen transistor ligt bijvoorbeeld altijd aan aarde.

Het apparaat is te bouwen in drie versies:

- 1e. alleen het eerste kwadrant ( $I_c$  versus  $V_{ce}$ , met  $I_b$  als parameter)
- 2e. meerdere kwadranten d.m.v. handomschakeling
- 3e. alle kwadranten met automatische omschakeling d.m.v. een elektronische kwadrantenschakelaar, EKS.

De achterzet-oscilloscoop moet een externe Y- en X-ingang hebben met de volgende specificaties (gebaseerd op een schermverdeling van  $10 \times 10$  divisies):

X-ingang: gevoeligheid 1 V/div  
bandbreedte AC of DC...150 kHz  
Y-ingang: gevoeligheid 0,5 V/div  
bandbreedte AC of DC...150 kHz

De beeldbuis moet een redelijke na-lichttijd hebben, bij voorkeur  $\geq 0,2$  s.

## Specificatie van de curve tracer

### Aftastwijze

collector: dubbelfasig gelijkgerichte 50 Hz sinus.

basis: trapvormig verlopende stroom of spanning; trededuur 5 ms. Totaal 8 treden, waarvan de eerste altijd nul.

Aftastduur: 40 ms per kwadrant, alle kwadranten in 160 ms.

Nauwkeurigheid: ca. 5%.

### Instelschakelaars

collectorstroom: 1 A max., in twaalf bereiken van  $20 \mu\text{A}$ ...0,1 A/div.

collectorspanning: 40 V max. (eventueel 200 V bij 100 mA), in zes bereiken van 0,5...20 V/div.

basisstroom: stapgrootte instelbaar in twaalf bereiken van  $2 \mu\text{A}$ ...10 mA/stap. ( $I_{b \text{ max}}$  is dus 70 mA).

basisspanning: meetbaar in één bereik, nl. 0.15 V/div.

Voor metingen aan FET's geldt voor de gate de volgende specificatie:

gatespanning: instelbaar in negen bereiken van 2 mV...1 V/stap.

$V_{gs \text{ max}}$  is dus plus of min 7 V.

### collectorweerstand

of „load“: instelbaar in 24 stappen van  $5 \Omega$  tot 100 k $\Omega$ .

Alle bereikschakelaars hebben een 1-2-5 volgorde. Daarbinnen is géén fijnregeling mogelijk, wel een ijking.

Voor de voeding van de curve-tracer zijn de volgende spanningen nodig, +15, 0, -15 V bij ca. 100 mA en 220 V netspanning 40 W max. (vermogen gelijk aan collectordissipatie).

## Transistorkarakteristieken

Aarden we van een transistor de emitter, dan kunnen we de basis als ingang en de collector als uitgang beschouwen. Deze twee leveren vier afhankelijke, doch onafhankelijk meetbare, grootheden op, nl.: ingangsstroom ( $I_b$ ), uitgangsstroom ( $I_c$ ), ingangsspanning ( $V_{be}$ ), uitgangsspanning ( $V_{ce}$ ). (De letters bij de I en de V slaan hier op de aansluitingen van de transistor).

Vele combinaties van bovengenoemde grootheden zijn mogelijk. De meest bekende, de *h*-karakteristieken worden hier verder behandeld.

Neem één van bovenstaande grootheden constant en varieer een andere, noteer de waarden van deze variërende grootheid op de X-as. Door bovengenoemde variatie variëren de beide overige grootheden. Eén ervan wordt gemeten, de waarden worden in de Y-richting uitgezet boven de corresponderende waarde van de X-grootheid. De totale meting wordt uitgevoerd bij diverse waarden van de constante grootheid. Er zijn nu vier combinaties mogelijk, die in de vier kwadranten kunnen worden uitgezet:

kwadrant	constante grootheid	X as	Y as	niet gemeten
1	$I_b$	$V_{ce}$	$I_c$	$V_{be}$
2	$V_{ce}$	$-I_b$	$I_c$	$V_{be}$
3	$V_{ce}$	$-I_b$	$-V_{be}$	$I_c$
4	$I_b$	$V_{ce}$	$-V_{be}$	$I_c$

In het eerste kwadrant wordt vaak de *belastinglijn* getekend. Deze lijn geeft, grafisch, het verband weer tussen collectorspanning en -stroom, zoals deze wordt bepaald door een collectorweerstand.

## Meting van het eerste kwadrant

Zoals uit het tabelletje bleek, moeten we  $I_b$  constant houden,  $V_{ce}$  variëren en meten en steeds de bijbehorende collectorstroom meten. Handig is om voor deze constante basisstroom een reeks van waarden te nemen, die bij nul begint en verder met gelijke stapjes toeneemt. Bruikbaar is een reeks van acht stapjes. De metingen kunnen we uitvoeren met een collectorweerstand, om te voorkomen dat de stroom te hoog oploopt.

Een handigheidje bij deze punt-voor-punt metingen is het volgende: de eerste karakteristiek nemen we op, terwijl de voedingsspanning wordt opgedraaid van nul naar maximum, waarna we de basisstroom een stapje verhogen en de volgende karakteristiek opnemen met afnemende voedingsspanning, aangezien dit voor de karakteristiek niets uitmaakt.

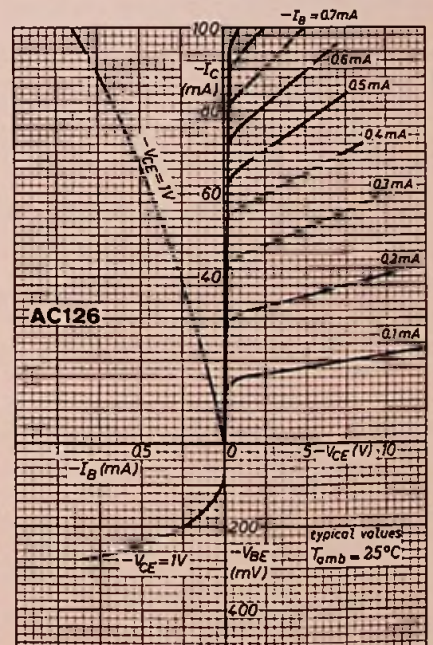


Fig. 1. Transistorkarakteristieken.

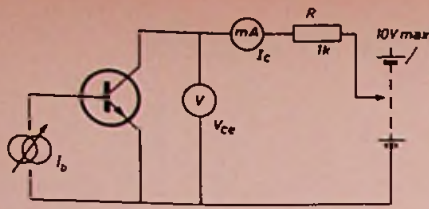


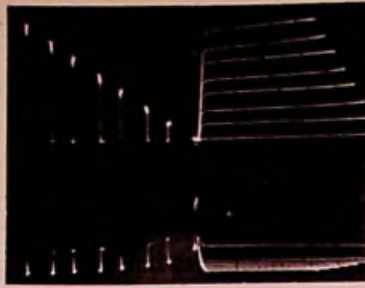
Fig. 2. Meting 1e kwadrant.

In fig. 2 is een meetopstelling voor het eerste kwadrant geschetst, de polariteiten gelden voor een NPN-transistor, voor PNP draaien we natuurlijk alles om, de redenering is echter analoog. In fig. 3 zijn de zo ontstane karakteristieken geschetst.

### Automatisering

Op het oscilloscoopscherm verwachten we een stilstaand plaatje. Om dit te bereiken moet bovenomschreven procedure razendsnel worden herhaald om een stilstaand en flikkervrij plaatje te krijgen. Laten we allereerst eens kijken hoe de diverse spanningen en stromen er als functie van de tijd uitzien en hoe de transistorgrootheden kunnen worden verwerkt voor toevoering aan de achterzetscoop. De (collector) voedingsspanning zou een soort driehoek kunnen zijn met de onderkant op 0 V en de top op bijv. 40 V. De basis krijgt een trapvormige stroom, die begint bij nul, deze blijft constant gedurende de tijd dat de collectorspanning nog oploopt, neemt de collectorspanning weer af dan gaat de basisstroom toenemen tot het eerste stapniveau (bijv. 1  $\mu$ A). Deze stroomsterkte blijft gehandhaafd, tot het moment dat de collectorvoeding nul bereikt en weer gaat oplopen, op dat moment wordt de basisstroom tot het tweede stapje verhoogd (dus tot 2  $\mu$ A). Na acht stapjes is de basisstroom 7  $\mu$ A. Aan het eind van deze achtste stap wordt de basisstroom weer nul en de procedure herhaalt zich. De grafieken in de tijd van voedingspanning en basisstroom zijn gegeven in fig. 4.

Het opwekken van deze basisstroom is vrij eenvoudig omdat er geen vermogen is vereist. Een goede driehoekgenerator, die een vermogen van 40 W kan leveren is een probleem. In het ontwerp is daarom afgeweken van de driehoek en wordt er gebruik gemaakt van een dubbelfasig gelijkgerichte sinus uit het lichtnet. Op de scoop zou dit alleen zichtbaar zijn in ongelijke helderheid van de karakteristieken, maar in de praktijk valt dit erg mee. Door de keuze van het lichtnet ontstaan geen principiële meetfouten, we zitten echter aan de vrij lage frequentie van 50 Hz vast, wat aanleiding kan geven tot flikkeren, maar bij voldoende nalichttijden van de beeldbuis zal dit geen probleem zijn.



Afb. 1. Karakteristieken van een BC108, met behulp van de curve-tracer zichtbaar gemaakt op een HP-scoop.

Na dubbelfasige gelijkrichting ontstaat een spanning, die in 5 ms van nul tot max. toeneemt en in de volgende 5 ms van max. weer naar nul zakt. Een familie van acht stapjes duurt dan 40 ms. In de periodeduur van 20 ms zijn er vier ophogingen van de basisstroom. Voor de commando's tot verhoging van de basisstroom moet de 50 Hz sinus worden verviervoudigd tot een 200 Hz impuls spanning (fig. 5). De gegevens van de transistor onder test moeten nu nog naar de achterzetscoop. De collectorspanning wordt direct aan de X-versterker toegevoerd, de collectorstroom via een meetweerstandje (wet van Ohm) aan de Y-versterker.

### Blokschema (fig. 6)

Het bouwen van een functiegenerator met een stroomuitgang wordt vrij ingewikkeld.

Eerst wordt de functie, hier een trap, als spanning opgewekt en toegevoerd aan een spanning-naar-stroom omzetter, kortweg V/I omzetter. Een enkel weerstandje voldoet niet, omdat dan de basisstroom zal afhangen van de basisspanning. De stapgenerator werkt met een vaste uitgangsspanning, nl. 0,5 V per stap. De V/I omzetter heeft een variabele spanning naar stroom instelling, zodat diverse (stroom) stapgroottes instelbaar zijn. Voor metingen aan FET's zou men de V/I omzetter kunnen uitschakelen en de spanning van de stapgenerator direct gebruiken. We hebben dan echter maar één stapgrootte ter beschikking, nl. 0,5 V/stap. Met een weerstandje,



Fig. 4.

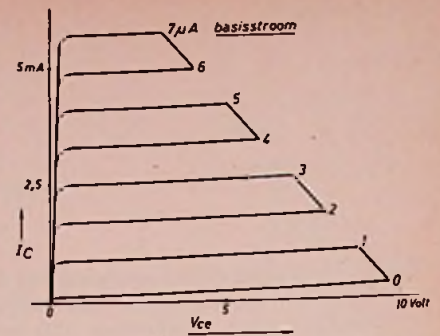


Fig. 3. Karakteristiek in het eerste kwadrant.

1 k $\Omega$ , van de uitgang van de V/I omzetter naar aarde wordt elke mA een volt. Omschakeling van basisstroom polariteit en collectorpolariteit is (bij overschakelen van NPN naar PNP) vereist en ook aan te bevelen voor de X- en Y-versterkers, anders staat het beeld soms ondersteboven. De polariteitsproblemen zijn als volgt opgelost: alle blokken hebben een differentiaal ingang en een enkelvoudige uitgang. Bij omschakeling van NPN naar PNP worden beide ingangen verwisseld. Voor ijkdoeleinden is het handig om een transistor te simuleren, die precies 1 $\times$  versterkt. Dit is mogelijk door op het meetvoetje B en C kort te sluiten. De uitgang van de V/I omzetter is echter niet bestand tegen de hoge  $V_{ce\ max}$ . Reden om een intern schakelaartje aan te brengen.

Het blokschema is te vinden in fig. 6 en bestaat uit de volgende blokken: verviervoudiger + stapgenerator, V/I omzetter, collectorvoeding, meetcircuit, X- en Y-voorversterker en (eventueel) een elektronische kwadranten schakelaar.

De X- en Y-versterkers hebben een verschuivingsmogelijkheid, dit heeft uiteraard alleen nut, als de achterzetscoop een DC-gekoppelde X- en Y-versterker heeft, of indien men van plan is de curve-tracer uit te voeren als een plug-in unit.

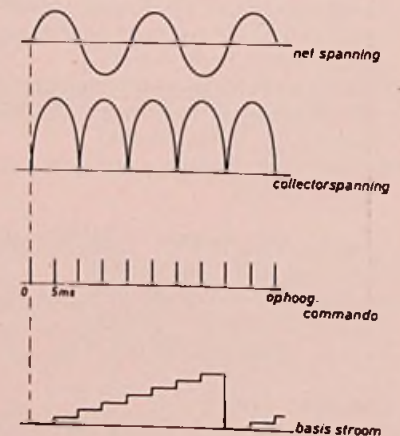


Fig. 5.

### Bouwbeschrijving

Het is aan te bevelen het gehele ontwerp trap voor trap te bouwen en te testen. De getallen bij de transistoren geven de versterkingsfactor en de collectorspanning aan, 200/30 wil dus zeggen dat de desbetreffende transistor minimaal  $200\times$  moet versterken en bestand moet zijn tegen 30 V collectorspanning.

In fig. 7 vinden we een testschakelingetje om beide grootheden te meten. De weerstand van 1,5 M $\Omega$  geeft een basisstroom van 10  $\mu$ A. Indien de collectorstroom nu 1 mA is versterkt de transistor  $100\times$ . Met de potmeter in het collectorcircuit wordt de collectorspanning zover opgedraaid, tot er een duidelijke toename in de collectorstroom zichtbaar is (van bijv. 1,2 naar 1,5 mA). De collectorspanning is dan juist de voornoemde maximale  $V_{cc}$ . Meten!

Voor PNP-transistoren wordt de voedingspanning en de meter omgedraaid. In de stappgenerator is het trafoetje aan de ingang van het type AD9014 (uit de Philips Kajak), hoewel elk balansingangstrafoetje 1 : 1+1 voldoet. De instelpotmeters R3 en R4 moeten erg stabiel zijn, 5% verloop is op het scherm goed te zien.

De trap TS1 en TS2 wil wel eens genereren, zonodig 330 pF condensatoren aanbrengen. De toppen van de halve sinus op de basis van TS3 en TS4 moeten op 0,6 V liggen. Door verschil in o.a. dioden enz. zal dit voor elke basis wel iets afwijken. Met de spanningsdeler R15, R16, R17 is één en ander kloppend te maken. De totale weerstand moet ongeveer 50 k $\Omega$  zijn. Kies voor TS3 en TS4 transistoren met gelijke versterking. R21 moet voorlopig zodanig worden ingesteld, dat er op de top van R19 een symmetrische blok van ongeveer 8  $V_{tt}$  staat. Monteer de gehele stappgenerator en controleer of het nulde stapje precies op nul volt ligt. Eventueel met R24 corrigeren. Op de emitter van TS11 moet een trapje staan met 0,5 V per trede. Eventueel met R19 corrigeren. Stel met R23 in op 8 treden.

### V/I omzetter

Kies voor TS12 en TS13 transistoren met gelijke versterking. Monteer alleen de rekenversterker. Controleer of de ruststroom +3,6 mA bedraagt. Indien een fabrieks rekenversterker wordt gebruikt moet deze voldoen aan de volgende specificaties:

ingang: differentiaal, impedantie > 500 k $\Omega$   
 uitgang: zwaai  $\pm 10$  V, impedantie < 200  $\Omega$   
 versterking: > 2000 $\times$ , bandbreedte: ca. 100kHz.

Deze versterker is ook bruikbaar in de X- en Y-voorversterker. In de V/I omzetter moet er dan nog een stroomversterker bij (fig. 8). De 22 k $\Omega$  weerstanden R27, 28, 29, 30 moeten 2% typen zijn. De source-weerstand R54 wordt als volgt gevonden: maak het schakelingetje (fig. 9) en meet de drainstroom  $I_d$ . De source-weerstand R54 volgt uit

$$R54 = \frac{15}{I_d \text{ (mA)}} \text{ in k}\Omega$$

Monteer deze weerstand en controleer of de uitgangsspanning naar R30 nul volt is, indien de gate wordt geaard. Indien de gemeten drainstroom hoger dan 8 mA was, moet er een diode in serie met de zenerdiode worden opgenomen. Meting herhalen.

De stappenschakelaar R40...R51 heeft 12 standen gekregen door een nokje weg te buigen van een normale 11 standen schakelaar. In de 12e stand wijst het moedercontact naar de moedercontactaansluiting (fig. 10). Dezelf-

de truc is ook toegepast in de  $I_c$  gevoeligheid-schakelaar met R100...R112. Voor 15 V relais kunnen R63, R64 vervallen.

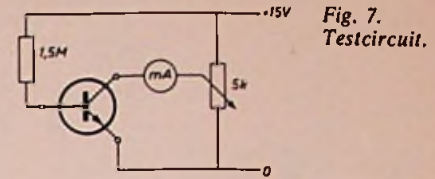


Fig. 7. Testcircuit.

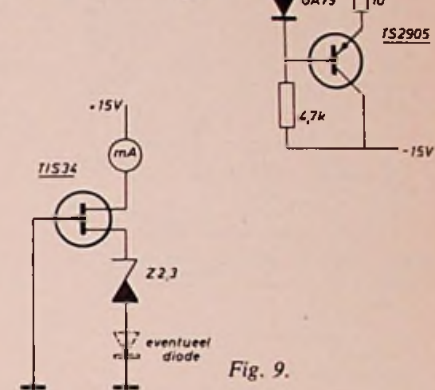
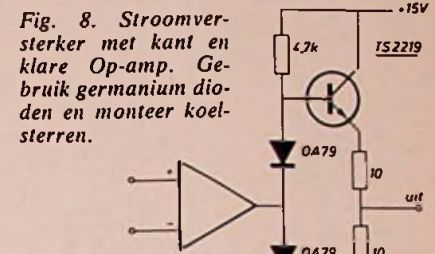


Fig. 9.

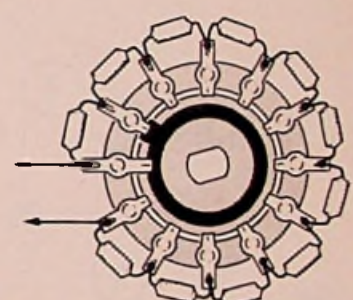


Fig. 10. Schakelaar voor  $I_b$  en  $I_c$ .

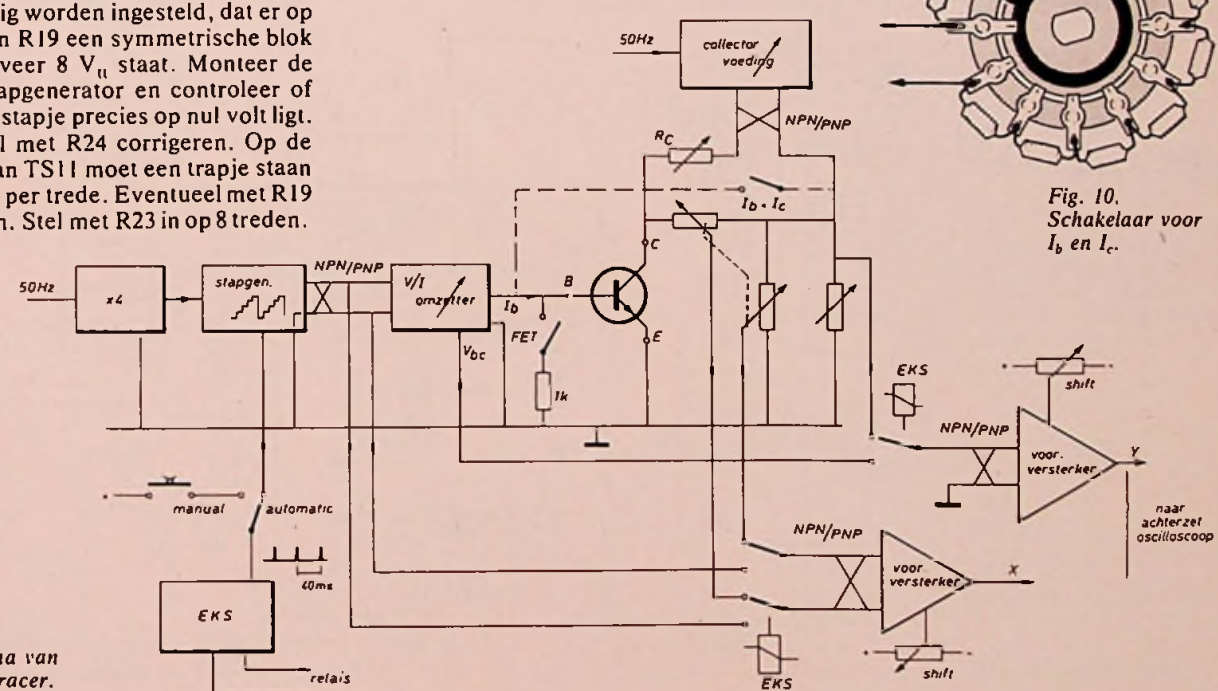
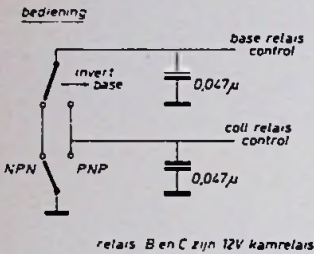
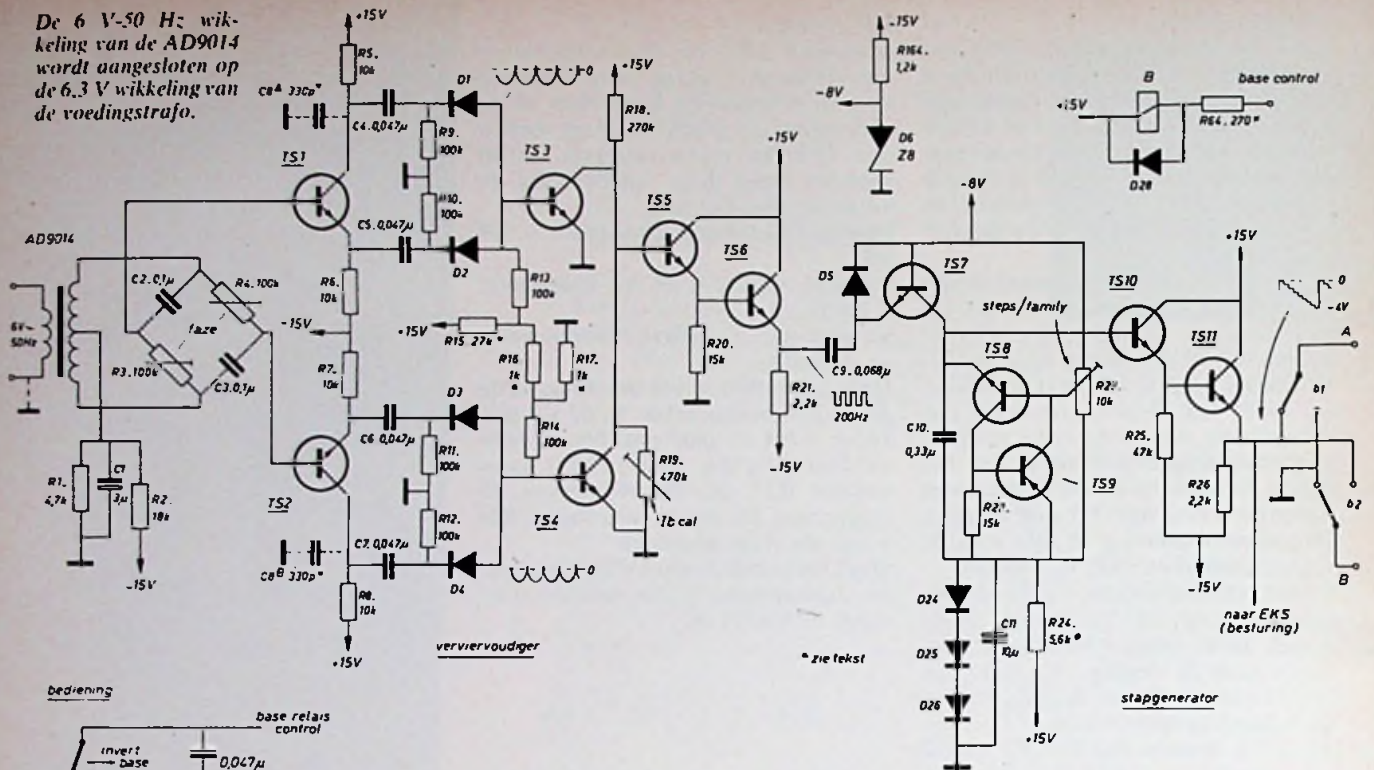
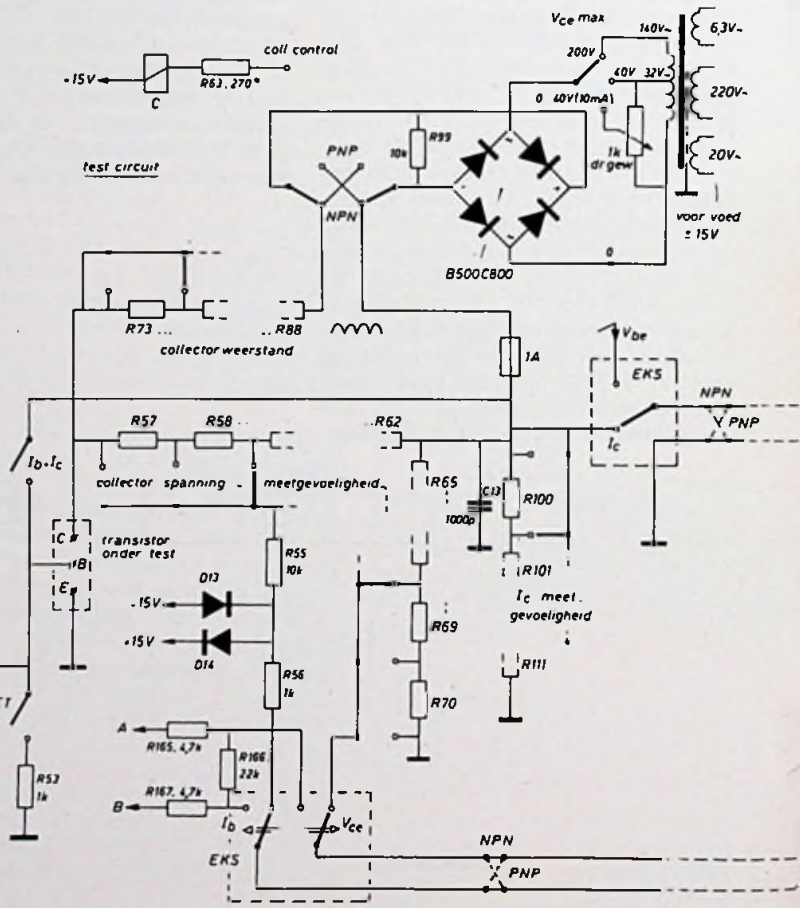
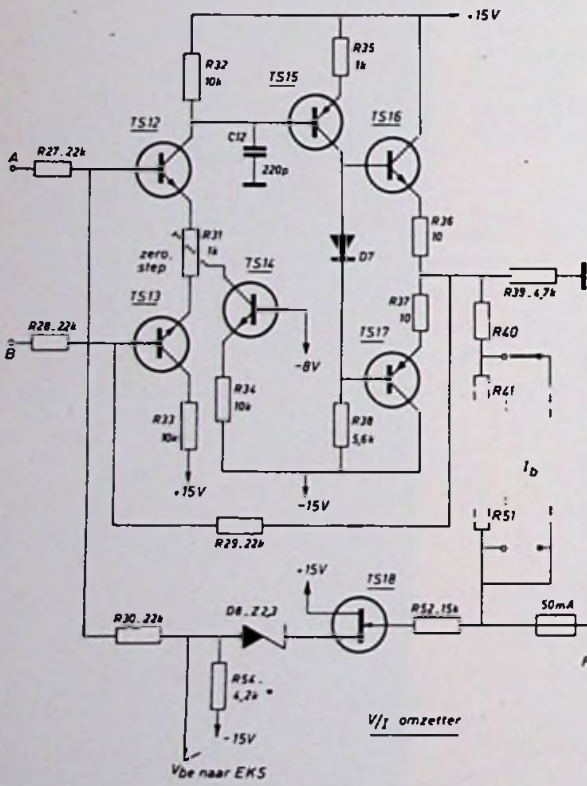


Fig. 6. Blokschema van de curve-tracer.

De 6 V-50 Hz wikkeling van de AD9014 wordt aangesloten op de 6.3 V wikkeling van de voedingstrafo.



Schakeling van de curve-tracer. De tekening van de versterkers op de volgende pagina moet aansluiten op bovenstaande tekening. R124/R125 → EKS:  $V_{bc}$ , I, bases TS2-4/TS25 → EKS:  $V_{cc}$ , I<sub>b</sub>. 140V<sub>eff</sub> = 200V<sub>top</sub>!



**Toegepaste transistoren**

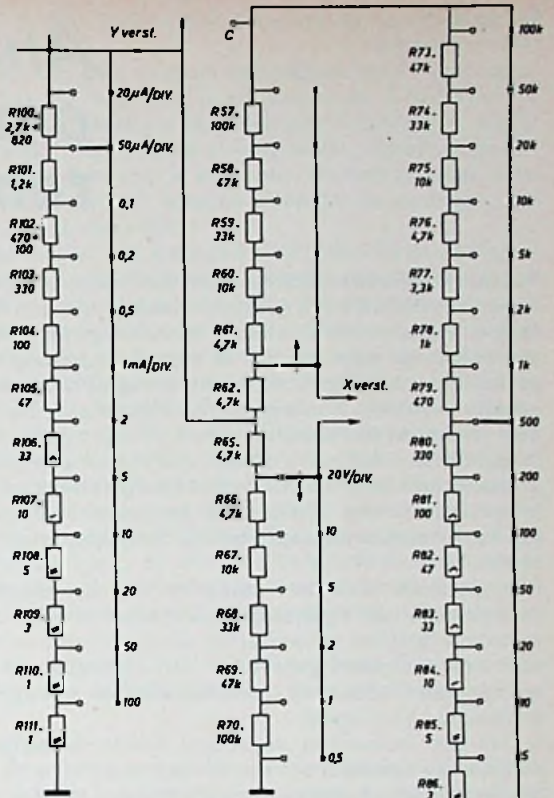
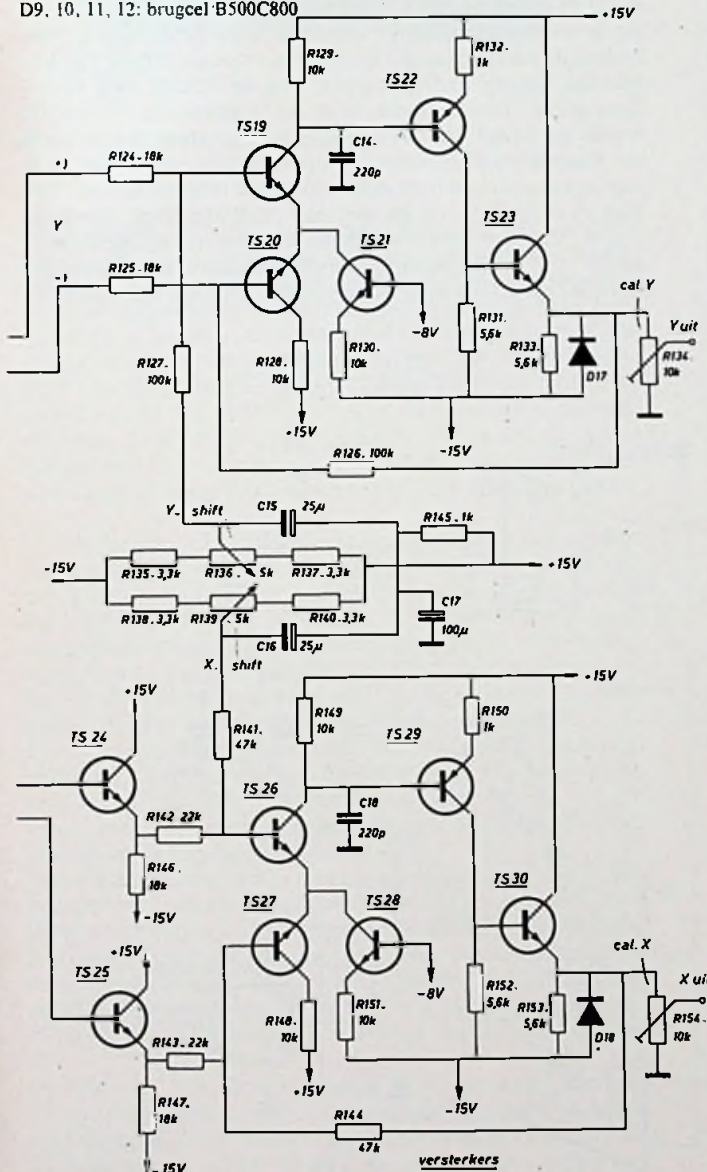
Minimum eisen	Opmerkingen
TS1, TS2	50/20
TS3, TS4	50/15
TS5	100/15
TS6	80/17
TS7, TS8	100/10
TS9	80/10
TS10	300/20
TS11	100/20
TS12, TS13	400/25
TS14	80/24
TS15, TS22, TS29	150/25
TS16,	100/30
TS17	100/30
TS18	-/30
TS19, TS20	350/25
TS21, TS28	80/24
TS23, TS30	80/30
TS24, TS25	400/30
TS26, TS27	350/25

gelijke versterking  
lage lekstroom PNP  
gelijke versterking  
PNP  
fabriekstype 2N2219 of TS2219  
PNP fabriekstype 2N2905 of TS2905  
FET fabriekstype TIS34  
gelijke versterking  
of FET TIS 34 alternatief  
gelijke versterking

Alle dioden zijn van het kleinste silicium type zoals BA 100.

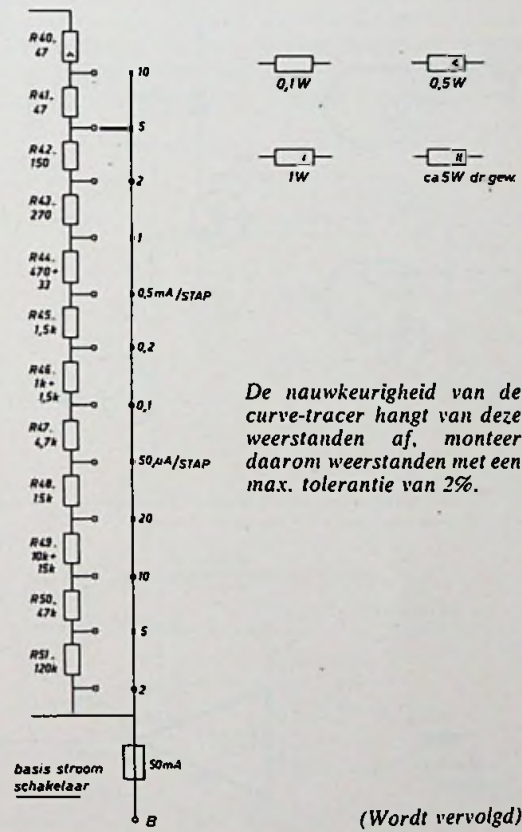
De volgende dioden zijn niet van dit type:

- D6: 8 volt zenerdiode
- D8: 2,3 volt zenerdiode
- D9: 10, 11, 12: brugcel-B500C800



collector stroom meetgevoeligheid

collector spanning meetgevoeligheid



De nauwkeurigheid van de curve-tracer hangt van deze weerstanden af, monteer daarom weerstanden met een max. tolerantie van 2%.

(Wordt vervolgd)

# Analoog naar digitaal-omzetter voor o.a. temperatuurmetingen

Wanneer men een temperatuur digitaal wil meten is de eenvoudigste methode om gebruik te maken van een thermokoppel en deze aan te sluiten op een digitale voltmeter, eventueel met printer. Het is niet de strekking van dit artikel aan te moedigen tot zelfbouw van deze apparatuur. Anders wordt het wanneer temperatuurmeting een onderdeel is van een omvangrijker mechanisme, waarin meerdere grootheden digitaal worden gemeten en geregistreerd. Wanneer men in zo'n systeem enkele digits reserveert voor temperatuurmeting, dan heeft dit het voordeel dat de print-out van de gedane metingen ook de temperatuurinformatie bevat.

Het probleem was, het omzetten van het thermokoppelsignaal in een signaal dat acceptabel is voor digitale systemen, hetgeen vrijwel altijd neerkomt op een impuls, waarmee een poort gedurende een bepaalde tijd wordt opengesteld, zodat een reeds beschikbare teller gedurende deze tijd gaat lopen.

In het hier besproken voorbeeld wordt de thermokoppelspanning versterkt tot een niveau van 0 tot +10 V met behulp van een chopperversterker Zeltex 148. Het temperatuurbereik hangt af van de ingestelde versterking; de nauwkeurigheid van de gespecificeerde drift van  $0,5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ . Hierover zijn voldoende gegevens verkrijgbaar van de fabrikanten van operationele versterkers, zodat dit deel van de schakeling hier verder buiten beschouwing blijft.

Besproken wordt hier de schakeling waarmee het signaal van 0 tot +10 V wordt omgezet in een impulsduur van 0...100 milliseconden. Temperatuurmeting is hier natuurlijk maar één van de mogelijke toepassingen. Ook andere meetwaardegevers kunnen, al of niet met tussenschakeling van een versterker, worden aangesloten.

## Schakeling

De schakeling (fig. 1) vertoont enige overeenkomst met de ingangscircuits van de meeste digitale paneelmeters en is vrij eenvoudig. Fig. 2 toont hoe de hele omzetter kan worden ondergebracht op een plaatje Veroboard van ca.  $9 \times 9$  cm. Het principe is dat na ontvangst van een trigger impuls een zaagtand (ramp) wordt gestart, welke bij het door de nul gaan een poort openzet en bij het bereiken van de te meten aangelegde spanning deze poort weer sluit. Indien de ramp maar goed lineair is en de gebruikte comparatoren weinig drift vertonen kan de meting vrij nauwkeurig zijn. Het hart van de in fig. 1 getoonde schakeling wordt gevormd door een integrator met als actief element de Burr-Brown 3056/01 (1) operationele versterker. Deingangsspanning wordt geleverd via de referentiediode D3, ingesteld op 7.5 mA en met een zenerspanning van ruim -6 V. Via R10 en R9 wordt deze spanning teruggebracht tot ca. -2 V. De RC-tijd van de integrator wordt bepaald door R7 en C1 en is 22 milliseconde. In deze tijd neemt de

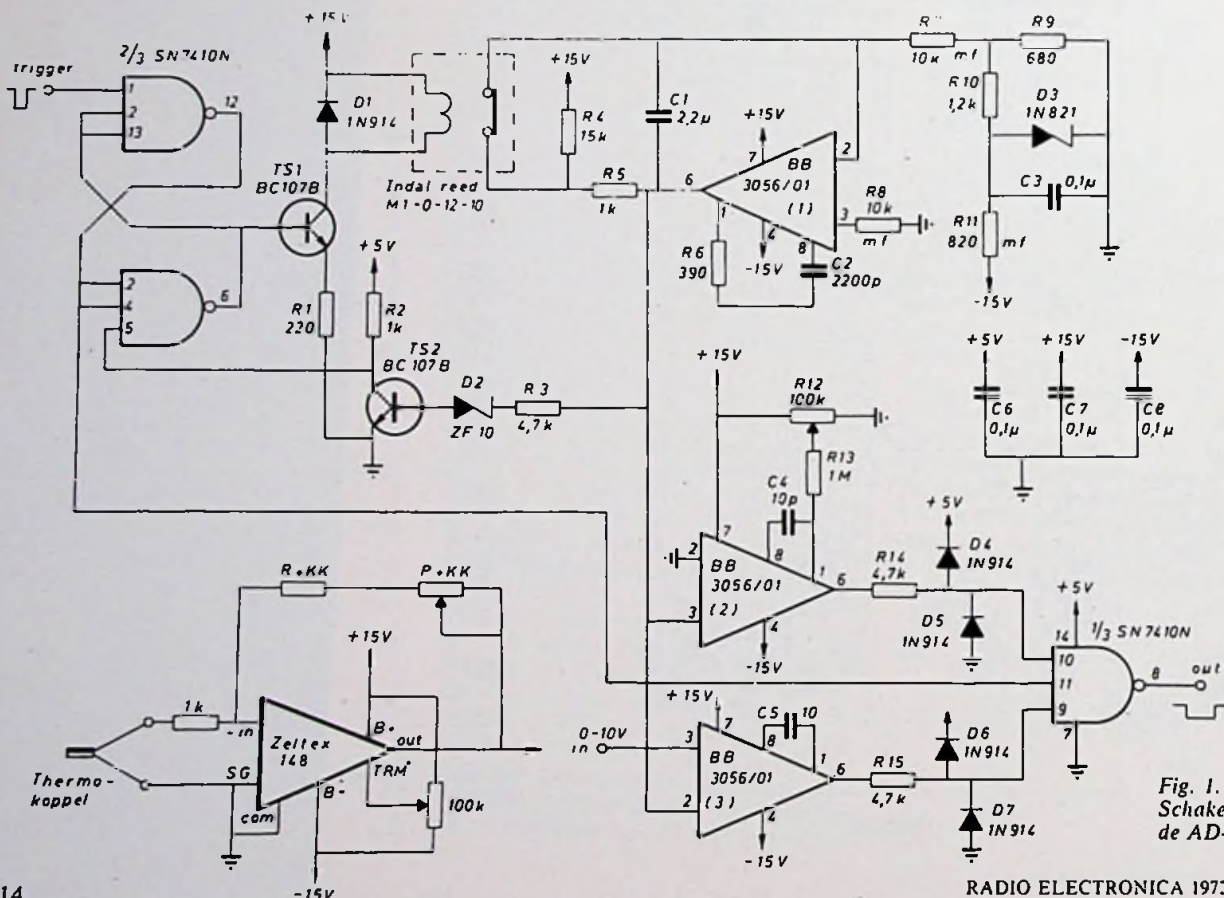


Fig. 1.  
Schakeling van  
de AD-omzetter.

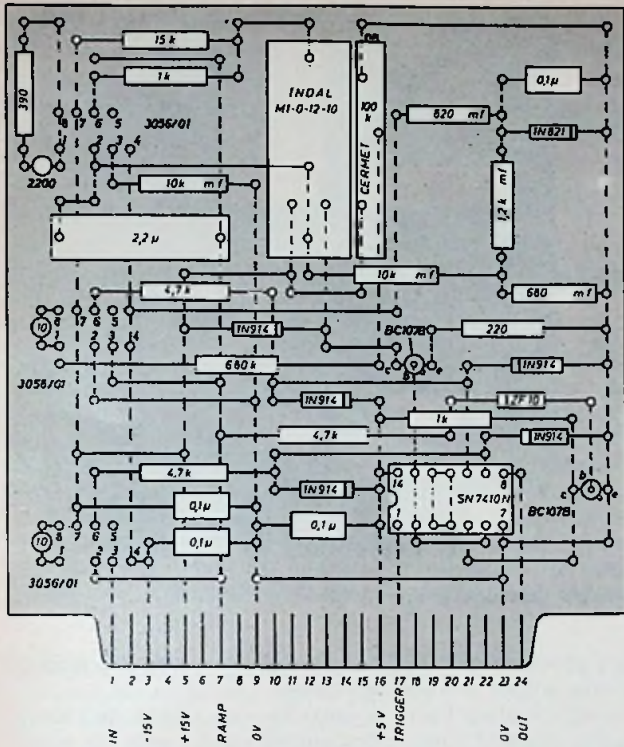


Fig. 2. AD-omzetter op Veroboard.

uitgangsspanning van de integrator lineair toe met een waarde gelijk aan de ingangsspanning, zodat om een traject van 0 tot +10 V te doorlopen een tijd van ruim 100 ms nodig is. R8 is aangebracht om de ingangen van de Op-Amp symmetrisch te houden, zodat in geval van drift in de ingangsstroom slechtst een minimale verschuiving van het werkpunt optreedt. Het netwerkje C2-R6 dient voor fasecorrectie van de BB 3056/01 (1). Het reedcontact is normaal gesloten, zodat C1 is overbrugd met R5, de ingang van de integrator via R4 met +15 V is verbonden. Als gevolg hiervan voert de integratoruitgang in rust een spanning van ca. -1 V.

Wanneer nu een triggerimpuls aangelegd, dan slaat de flip-flop, gevormd door twee NAND-gates van de SN7410N, om. Hierdoor komt TS1 zonder sturing en de reed valt af. De integrator, bevrijd van R4 en R5, begint te lopen en de uitgangsspanning (pin 6) loopt lineair op tot ca. +11 V. Hier aangekomen gaat D2 geleiden, en TS2 gaat in bottoming. De flip-flop klapt terug, het reedcontact sluit en C1 wordt ontladen over R5, zodat de ruststand weer intreedt.

Een en ander wordt grafisch weergegeven in fig. 3. De triggerimpuls (3a) doet de flip-flop omklappen (3b) en de ramp gaat lopen (3c). Als de ramp een waarde van ca. +11 V heeft bereikt wordt een resetimpuls gegenereerd (3d), waardoor de flip-flop terugklapt (3b).

Wat nu nog nodig is om een spanning om te zetten in een impulsduur is een tweetal comparatoren, eveneens operationele versterkers van het type BB 3056/01. Op-Amp nr. 2 is geschakeld als nulcomparator en klapt om zodra de ramp door nul gaat. R12 en R13 zijn hier aangebracht om de offsetspanning aan de ingang te kunnen wegtrimmen, of liever gezegd deze gelijk te maken aan die van Op-Amp (3).

Op-Amp nr. 3 is de comparator welke aangeeft wanneer de ramp het niveau van de aangelegde te meten spanning heeft bereikt. Hier wordt een offset-trimmer (zoals R12-R13) bespaard, omdat de offsets aan de beide comparato-

ren niet gelijk nul hoeven te zijn, mits ze maar evengroot zijn.

De offset kan enig verloop vertonen over het spanningsbereik van de ingangen: in de buurt van 1 mV voor de 3056/01. Dit heeft alleen betrekking op Op-Amp (3), omdat Op-Amp (2) altijd op nul-niveau werkt. Bij een ingangsbereik van 0 tot +10 V komt dit overeen met een niet-lineariteit van 0,1%, hetgeen beneden de niet-lineariteit van de Zeltex 148 blijft.

Het aanbrengen van ingangsweerstanden bij de comparatoren moet worden afgeraden, omdat dan ook de offsetstromen een woordje mee gaan spreken en voor wat betreft lineariteit aanzienlijk roet in het eten gaan gooien. C4 en C5 doen dienst als fasecompensatie, welke door afwezigheid van tegenkoppeling eenvoudig kan blijven. De limiters R14-D4-D5 en R15-D6-D7 brengen de uitgangen van de comparatoren op TTL-niveau. Clippers met een zenerdiode moeten hier worden afgeraden, omdat zenerdioden ongewis kunnen reageren op steile flanken. Het uitgangssignaal wordt verkregen met behulp van de resterende NAND-poort van de SN7410N. De figuren 3e t.e.m. 3h geven uitsluitel over de hier te verwachten signaalformen. Merk op, dat ter verkrijging van een correcte gating de twee comparatoren met onderling tegengestelde polariteit werken.

De condensatoren C3-C6-C7-C8 tenslotte dienen ter ont koppeling van de verschillende voedingsspanningen.

### Inbedrijfname

Nadat de print is verbonden met de digitale achterzet die men voor ogen had wordt de ingang met massa verbonden. Bij het toedienen van triggerimpuls moet dan een uitlezing van nul ms worden verkregen. Dit is in te stellen met R12, waarbij op een jitter van enkele tienden  $\mu$ s moet worden gerekend. In feite maken we hiermee de offsetspanning van Op-Amp (2) gelijk aan die van Op-Amp (3), hetgeen hetzelfde effect heeft als wanneer beide Op-Amps helemaal geen offset zouden hebben. Vervolgens wordt de Zeltex 148 aangesloten, zodanig getrimd dat nul volt aan de ingang overeenkomt met nul volt aan de uitgang. Wordt nu de uitgangsspanning opgevoerd tot +10 V, dan blijkt de uitlezing hoger te zijn dan 100 ms. Door de tegenkoppeling

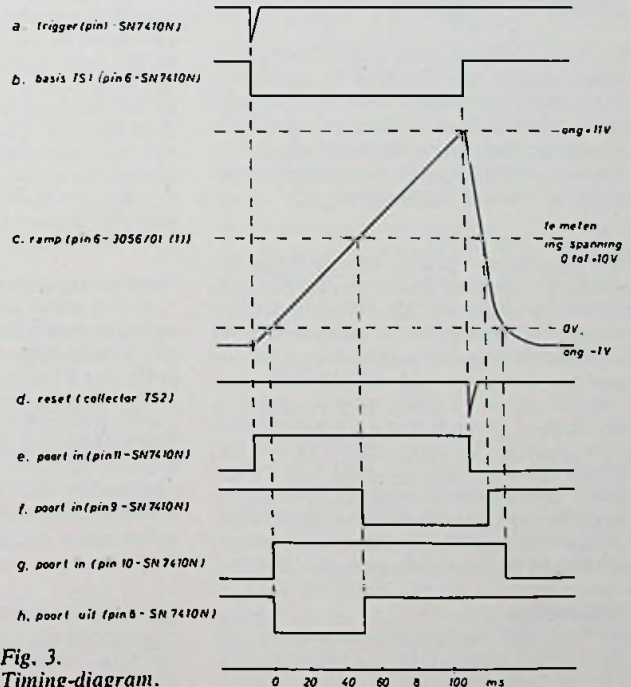


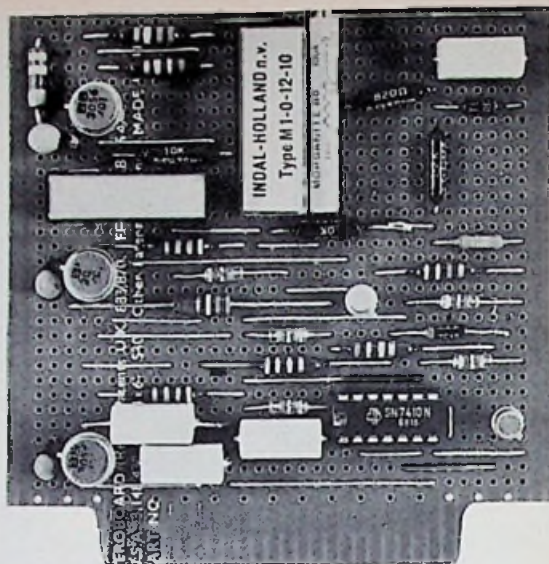
Fig. 3. Timing-diagram.

van de Zeltex 148 op te voeren met de potmeter  $P_{tk}$  kan nu b.v. worden bereikt dat voor 10 mV aan de ingang van de Zeltex 148 een uitlezing van precies 100 ms wordt verkregen. Wil men een ingangsbereik van 0...50 mV, overeenkomend met de afgegeven spanning van een chromel-alumel thermokoppel bij rond 1000 °C, dan kan men natuurlijk de versterking  $100 \times$  nemen om een uitlezing van 50 ms te krijgen, maar hierbij wordt slechts de helft van het ingangsbereik van de omzetter gebruikt, met als gevolg verdubbeling van de onnauwkeurigheid. Beter kan men dan C1 met een factor 2 verkleinen. In plaats hiervan kunnen ook R7 en R8 met een zelfde factor worden verkleind. Van belang is ook dat de omzetter wordt gestuurd uit een lage impedantie, zoals de uitgang van de 148. Als gevolg van de offsetstroom heeft weerstand in de ingangsleding van Op-Amp (3) niet-lineariteit tot gevolg.

### Stabiliteit

Op kritische plaatsen zijn metaalfilmweerstand gebruikt met een temperatuurcoëfficiënt van 50 ppm/°C, in het schema gemerkt met „mf”. De Burr-Brown 3056/01 is een monolytische operationele versterker die ondanks de lage prijs slechts een ingangsdrijf heeft van max. 10  $\mu$ V/°C. Men kan dan natuurlijk met de beschikbare gegevens een worst-case specificatie maken, maar het resultaat valt dan lelijk tegen. De kans dat alle fouten bij elkaar optellen is echter zo gering dat men dichterbij de praktijk blijft door de schakeling eenvoudig te bouwen en te testen, vooral wanneer er geen sprake is van serieproductie.

De gebouwde omzetter werd aangesloten op een gestabiliseerde voedingsspanning en op een zeer stabiele ingangsspanning van ong. 6 V. De schakeling lag op tafel en werd gedurende een gehele werkdag getest. Na een half uur opwarmtijd was het verloop over deze dag kleiner dan 0,1%. Het temperatuurverloop bedroeg gedurende die tijd ong. 1 °C. Vervolgens werd de schakeling mishandeld met een föhn, waarbij een verloop van 1% optrad. Föhnen mag echter onder ongebruikelijk extreme omstandigheden wor-



Afb. 4. Analooq-digitaalozetter op Veroboard.

den gerekend. Een uitlezing met 4 digits mag dus wel als levensvatbaar worden beschouwd.

Na elke meting heeft de omzetter een zekere hersteltijd nodig, bepaald door de onlaadtijd van C1 over R5. Hierdoor kunnen niet meer dan enkele metingen per seconde worden gedaan, hetgeen echter in de meeste gevallen wel genoeg is.

Uit fig. 3c blijkt dat het omklappen van de flip-flop plaats vindt bij ramp-waarden van -1 V en +11 V. Het digitale schakelwerk vindt dus plaats buiten de meettijd, begrensd door de ramp-waarden 0 V en +10 V, zodat de meting niet wordt beïnvloed door van schakelen afkomstige storingen.

## Fotopolymeer-resist systeem „Riston” vergroot

Op de Salon International des Composants Electroniques, die van 6 tot 11 april j.l. te Parijs werd gehouden, heeft de „Riston” groep van Du Pont de Nemours een reeks nieuwe producten en machines ter aanvulling en uitbreiding van het fotopolymeer-resist systeem geïntroduceerd.

### „Riston” 18S en 30S

Het programma voor de vervaardiging van gedrukte bedradingskaarten wordt met twee typen film uitgebreid. De nieuwe typen zijn ten opzichte van de tot nu toe gebruikelijke filmresisten nog beter galvanovast en nog eenvoudiger in het gebruik. De films zijn eenvoudiger te strippen, vooral, omdat ze nog minder gevoelig zijn voor nabelijking door daglicht. Het type 18S is 45  $\mu$ m dik, terwijl het type 30S een dikte van 72  $\mu$ m heeft. Beide hebben een goed contrast ten opzichte van koper. Door de vergrote resistiviteit is het probleem van overgalvaniseren van de bedradingskaart opgelost.

### Stripmachine

Du Pont heeft een machine ontwikkeld, die kan worden gebruikt om in de serieproductie van bedradingskaarten filmresisten te

strippen. De verwerkingssnelheid is traploos van 0,5 tot 5 m/min instelbaar. Een hogedruk sproeisysteem wast ook overgegalvaniseerde en nabelijchte platen onberispelijk. Desondanks zijn de verwerkingstijden zo kort, dat het basismateriaal niet door de stripmachine wordt aangetast. Een geëigend transportsysteem maakt ook het strippen van zeer dunne soepele bedradingskaarten mogelijk. Door het terugwinnen van het strippmiddel met het destilleerapparaat C 100 (zie hieronder) kan aanzienlijk op produktiekosten worden bespaard.

### Destilleerapparaten A 20 en C 100

Voor het terugwinnen van de bij de fabricage van gedrukte bedradingskaarten gebruikte ontwikkelaar en stripperoplossingen heeft men twee destilleertoestellen ontwikkeld, waarmee het probleem van verontreinigde vloeistoffen kan worden vermeden. Het destilleertoestel A 20 heeft een capaciteit van 20 dm<sup>3</sup>/h en werkt samen met de „Riston” A-24 Processor. Het type C 100 verwerkt 100 dm<sup>3</sup>/h en wordt samen met de C-Processor en de nieuwe stripmachine gebruikt.

### Transparante fotomasker

Een nieuwe transparante fotopolymeer-fotomasker heeft wezenlijke voordelen ten opzichte van de gebruikelijke zilverfilmen.

Het op een 175  $\mu$ m dikke „Cronar” polyesterbasis opgebrachte fotopolymeer laat het normale zichtbare licht door, maar niet de UV-straling, in welk gebied de spectrale gevoeligheid van „Riston” ligt. Daardoor wordt de visuele positionering van het fotomasker op de bedradingskaart vereenvoudigd. Het transparante fotomasker is eenvoudig te verwerken en bestand tegen krassen en slijtage.

### „Riston II”

Riston II is een resist, geschikt voor alle gebruikelijke galvanobaden en etsprocedures, dat in waterige oplossingen kan worden ontwikkeld en gestript. De 45  $\mu$ m dikke UV-gevoelige fotopolymeerlaag ligt net als bij andere „Riston” producten tussen twee lagen „mylar” polyesterfolie en polyolefin.

### „Riston III”

Du Pont de Nemours biedt met „Riston III” haar eerste droog ontwikkelbare filmresist aan. Het nieuwe positief werkende materiaal, dat voor de fabricage van gedrukte bedradingskaarten en geëtsde componenten is bedoeld, hoeft voor het etsen niet meer met een ontwikkelaaroplossing worden uitgewassen. Met „Riston III” kunnen zeer kleine afstanden tussen de geleiders worden gerealiseerd.



# Goedkope professionele spanningsregelaar voor amateur-toepassingen

De veelheid van schakelingen waarin de voeding-uitdrukking wordt gegeven is tekenend voor de belangstelling waarin dit, over een breed elektronisch spectrum toegepaste, apparaat zich bevindt. Zowel de eenvoudige als de meer gecompliceerde typen zijn onder de aandacht van de lezers gebracht. Vrijwel alle schakelingen waren gebaseerd op de toepassing van de discrete componenten.

Een interessante ontwikkeling, reeds geruime tijd op de professionele markt verkrijgbaar, is echter nog nauwelijks tot de amateur-sector doorgedrongen. Deze ontwikkeling „de geïntegreerde spanningsregelaar” is dermate interessant, dat de schrijver hierop eens iets uitgebreider wil ingaan, om ook de amateur met deze zeer bruikbare en bovenal goedkope monoliet vertrouwt te maken.

Wat is precies een geïntegreerde spanningsregelaar. Welnu, dit is eigenlijk niets anders dan een in de praktijk met discrete componenten uit- en in de treure geteste schakeling, welke het hart vormt van iedere goede gestabiliseerde voeding, welke op een minuscuul klein silicium chipje in geïntegreerde vorm is ondergebracht.

Om de lezer een indruk te geven wat dit chipje eigenlijk allemaal bevat:

1. het regelcircuit
2. een referentie spanningsbron
3. een stroombrongenerator voor de referentiespanningsbron
4. een versterker voor sturing van de powertrappen
5. een stroombegrenzingscircuit welke de voeding tegen kortsluiten kan beveiligen.

De vorm waarin dit circuit wordt uitgebracht is verschillend. Er is een uitvoering in een 10 pins metalen huisje, of een 14 pins dual in line (DIL) plastic verpakking. Alvorens de werking van het circuit en de grafieken te behandelen zijn de volgende interessante punten samen te vatten:

1. het circuit bevat een temperatuur gecompenseerde referentiespanningsbron, waardoor de uitgangsspanning nagenoeg onafhankelijk van de temperatuur is geworden.
2. het circuit is dusdanig op gezet, dat het zowel in parallel, serie als schakelende stabilisatoren kan worden toegepast,
3. het is geschikt om ingangsspanningen te verwerken welke liggen tussen de 9,5 en 40 V. Dit impliceert, dat er een prachtige vaste of regelbare voeding van kan worden gemaakt,

4. door er externe vermogenstransistoren aan toe te voegen, kunnen met deze IC's voedingen tot tientallen ampères worden gecreëerd.
5. de schakeling is verder dusdanig opgebouwd, dat op afstand gesensed kan worden waardoor leidingverliezen kunnen worden gecompenseerd.
6. verder zijn er mogelijkheden om deze voeding op afstand te programmeren.
7. en last but not least, de prijs is dermate gunstig en zal vermoedelijk nog verder dalen, dat het zelfs voor de amateur niet meer lonend zal zijn een eigen voedingsregelcircuit te ontwerpen en te bouwen. Ter informatie: de huidige prijzen liggen zo om en nabij de f 10.-.

Dat het circuit in de korte tijd dat het bestaat reeds bestaansrecht heeft verworven blijkt wel uit het feit dat er al zo'n tiental fabrikanten zijn die het ding vervaardigen. Om er enige te noemen: de N5723 van Signetics;  $\mu$ A723 van Fairchild; TBA281 van Philips.

## Schakeling

In figuur 1 is de schakeling weergegeven zoals deze is ondergebracht op de chip. De transistoren TS1 t/m TS6 vormen te zamen met de beide zenerdioden D1 en D2 de referentie-spanningsbron. De FET, TS1 is geschakeld als stroombron waardoor de zener-spanning van D1 nagenoeg onafhankelijk is geworden van de ingangsspanning. M.b.v. deze spanning wordt een 2e stroombron gemaakt, welke te zamen met zenerdiode D2 en TS4 een nagenoeg temperatuur onafhankelijke referentiespanning vormt. De positie-

ve temperatuur coëf. van D2 en de negatieve van de basis emitter overgang van TS4 zijn hier debet aan. Doordat deze referentiebron rondgekoppeld is, is de uitgangsspanning praktisch onafhankelijk van de belastingsstroom.

Het regelcircuit wordt gevormd door TS10 t/m TS13; TS7 t/m TS9 vormen een derde spanningsbron welke de constante stroombron in de emitterleiding van het long tailed pair voedt. Door in de collector eveneens een stroombron te plaatsen is met dit eenvoudige regelcircuit, een hoge versterking gerealiseerd welke tevens in staat is snel te reageren op belasting variaties (zie de grafieken welke hierop betrekking hebben). Daar de uitgang van de regelversterker slechts zeer weinig belast kan en mag worden is een eindversterker aangebracht. Deze eindversterker wordt gevormd door TS15 en TS16.

## Werking van het regelcircuit

We hebben gezien, dat de transistoren TS10 t/m TS13 het regelcircuit vormen. De functie van de transistoren TS11 en TS12 was die van constante stroombron, waarbij TS11 fungeerde als constante stroombron in de emitterleiding van het „long tailed pair” en TS12 als stroombron in de collectorleiding van TS13 is opgenomen. Waarom zo'n stroombron in de collectorleiding. De reden hiervan is simpel. Een stroombron bezit namelijk een in principe oneindig-hoge impedantie. Nu is dit in de praktijk weliswaar in deze situatie niet het geval, echter een imp. van 1 M $\Omega$  kan toch vrij eenvoudig worden gerealiseerd. Een zeer geringe stroomvariatie in de collectorleiding van TS13 zal daarom al een grote spanningsvariatie veroorzaken.

In de praktijk wordt de basis van TS10 (dat is de niet inverterende input) aan de referentiespanning geknoopt. De inverterende ingang wordt via een deler of rechtstreeks aan de positieve uitgangsklem van de voeding bevestigd (figuur 2). Stel, dat de referentiespanning 7 V is. Als de uitgangsspanning groter dan 7 V zou zijn, dan zal TS13 stroom toegestuurd krijgen in zijn ba-

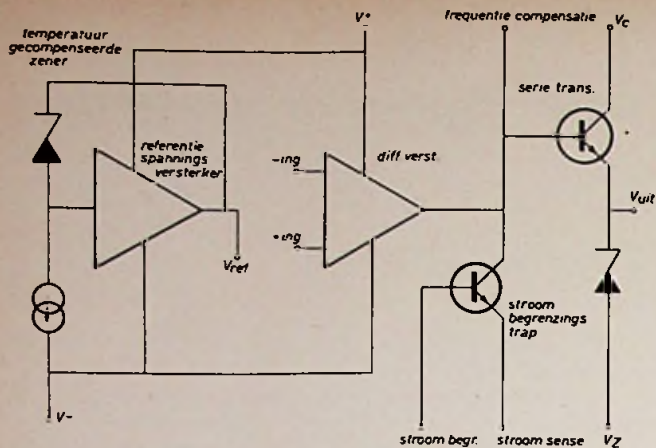


Fig. 1a.

sis. Deze stroom zal  $\alpha'$  maal versterkt worden en via de stroombron met de zeer hoge impedantie willen gaan vloeien. Dit zou resulteren in een abrupte daling van de collectorspanning van TS13. TS15 en TS16 zijn emittervolgers dus de spanning op de uitgangsklem zou sterk af willen nemen. Omgekeerd redenerend: stel dat de uitgangsspanning lager zou zijn dan 7 V. TS13 zou dan geen stroom voeren, dus zou diens collector nagenoeg tegen de positieve voedingsspanning staan. De transistoren TS15 en TS16 geven als emittervolgers een uitgangsspanning die ongeveer 1,5 V lager is ( $2 \times V_{RE}$ ) dan op de collector van TS13 staat. Dit impliceert, dat de uitgang in sterke mate omhoog zou worden getrokken. Nu zullen in de praktijk beide toestanden onder normale condities niet voorkomen. De schakeling zal zich echter dusdanig instellen dat de spanning op

de inverterende ingang nagenoeg gelijk is aan die van de niet inverterende ingang. Theoretisch valt af te leiden, dat de verschilspanning tussen die twee als volgt kan worden gedefinieerd:

$$U_v = \frac{U_u}{A_o}$$

Waarbij  $U_v$  de verschilspanning tussen de beide inputs is en  $A_o$  de versterking van het regelcircuit. Verder is  $U_u$  natuurlijk de uitgangsspanning. Wat we uit dit verhaal kunnen concluderen is het volgende: een plotselinge belastingvariatie, zal in eerste instantie in een dalende uitgangsspanning resulteren. De regelversterker zal dit echter onmiddellijk compenseren en de uitgangsspanning weer gelijk willen maken aan de referentiespanning. In omgekeerde richting werkt de zaak natuurlijk eveneens compenserend.

### Stroombegrenzing

Tenslotte de functie van TS14. Deze is aangebracht ter begrenzing van de outputstroom. Dit kan op verschillende manieren worden gerealiseerd.

Eén methode zal hier besproken worden. Daartoe bezien we de schakeling zoals weergegeven in figuur 2.

De weerstand  $R_{SC}$  voert hierin de belastingstroom. Als het product  $I_{bel} \times R_{SC} \geq \text{ca. } 650 \text{ mV}$  zal transistor TS14 in geleiding komen. Hierdoor zal er collectorstroom gaan vloeien, waardoor de spanning op de collector van TS13 daalt. Immers TS12 vormt een stroombron ofwel een oneindige impedantie. TS15 en TS16, in wezen emittervolgers, zullen deze spanningsvariatie volgen en daardoor de uitgangsspanning omlaag voeren. Hierdoor zal de belastingstroom de neiging hebben af te nemen. Uiteindelijk zal een stabiel instelpunt worden gekozen.

Resumerend kan worden gesteld dat de stroombegrenzing in werking treedt indien  $R_{SC} \times I_{bel} \approx 650 \text{ mV}$ . Hieruit is af te leiden, dat indien  $R_{SC} = 1 \Omega$ ,  $I_{bel}$  niet groter zal worden dan

$$\frac{650 \text{ mV}}{1 \Omega} = 650 \text{ mA}$$

Andere methoden van stroombegrenzing zijn weergegeven in de schakelingen.

### Bespreking van de specificaties

Vervolgens zullen de karakteristieken en de daarbij behorende specificaties worden besproken. Het pennummer welke bij sommige gegevens vermeld staat is gebaseerd op de zgn. „A-behuizing“. Dat is de in plastic verpakte DIL uitvoering. Elders in dit artikel zijn

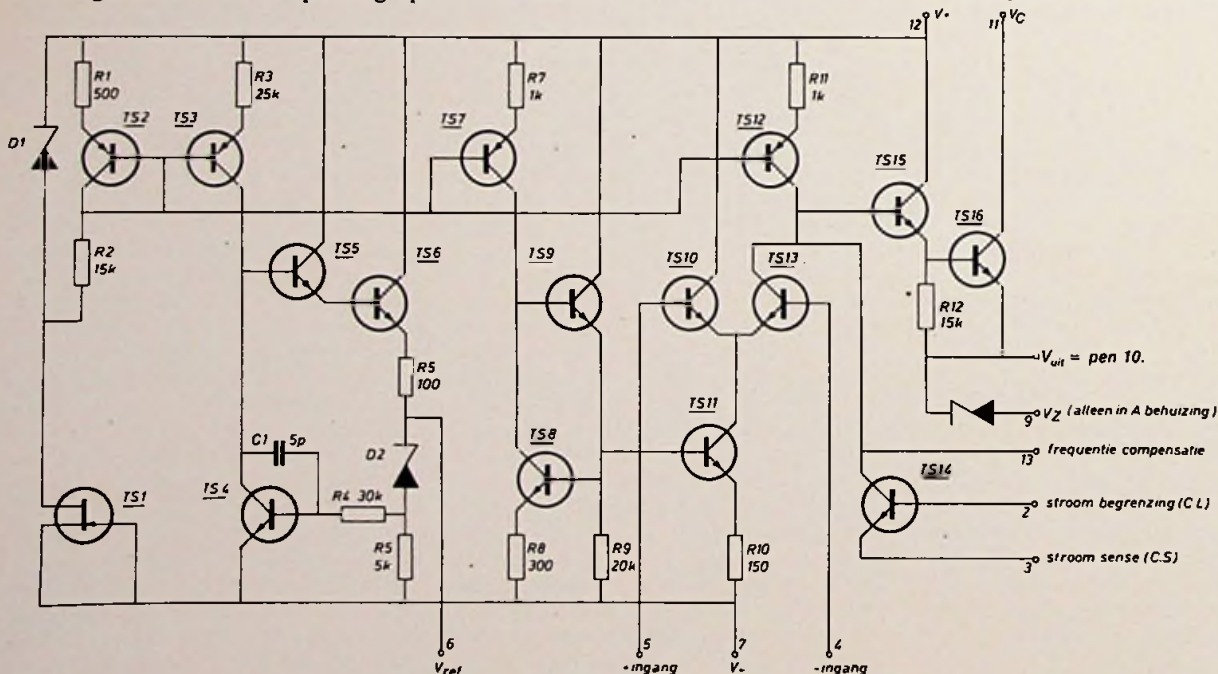
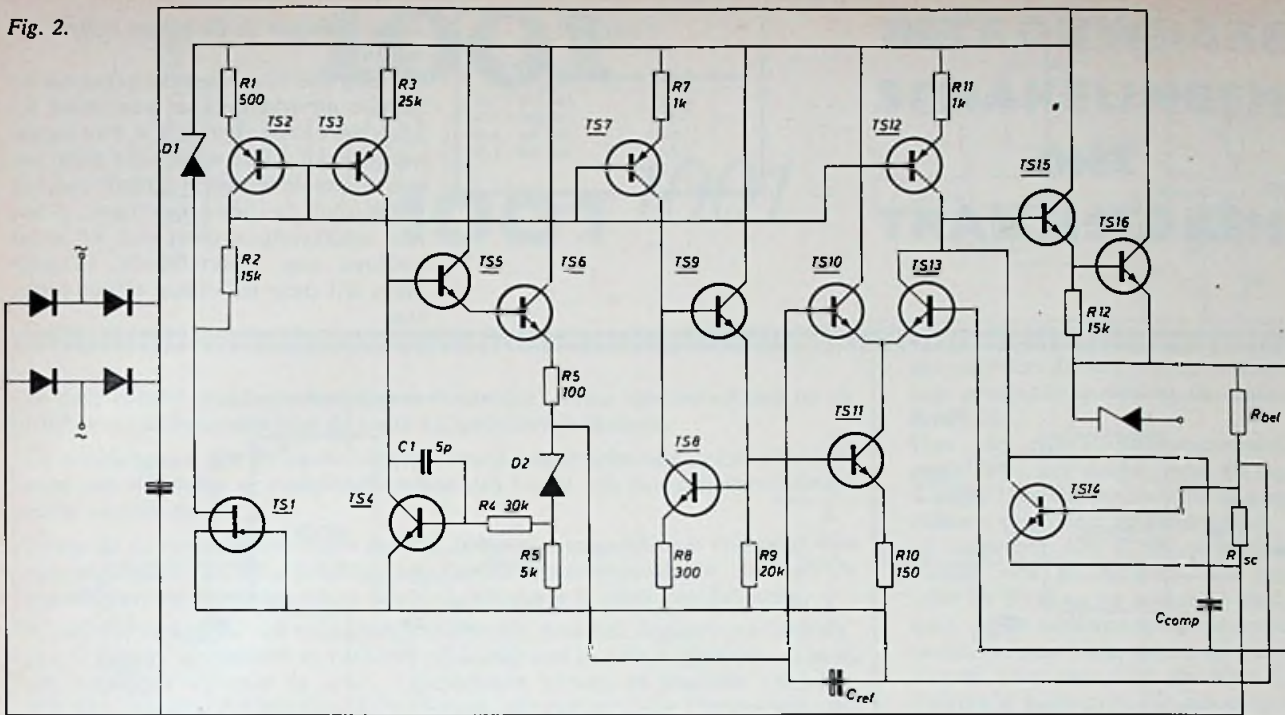


Fig. 1b.

Fig. 2.



zowel de pinning van dit „A”type als die van het metalen „L”type weergegeven.

**Max-spanningen**

De maximale spanning welke tussen de punten 11 en 7 mag worden aangelegd, bedraagt 40 V. De maximale voedingspanning tussen de punten 12 en 7, eveneens 40 V. De maximale verschilspanning tussen de punten 11 en 10 mag niet meer bedragen dan 40 V.

**Max-stromen**

De maximale stroom welke de output (punt 10) mag leveren bedraagt 150 mA, met inachtneming van de max. dissipatie. De stroom welke de referentie-versterker maximaal mag leveren is -15 mA.

**Dissipatie** bij 25 °C omgevingstemp. 800 mW. Voor iedere graad celcius > 25 °C dient de dissipatie met 6,8 mW te worden vermindert.

**Temperaturen.** De omgevingstemperaturen mogen tussen 0 en 70 °C bedragen.

De opslag-temperatuur minimaal -65 °C, maximaal +150 °C

*De volgende gegevens gelden bij de parameters:*

Omgevingstemp.  $\pm 25$  °C.  
 Ingangsspanning = +12 V.  
 Uitgangsspanning = 5 V; Belastingstroom  $I_{bel} = 5$  mA,  $R_{sc} = 0$   $\Omega$ ;  $C_{comp} = 100$  pF;  $C_{ref} = 0$ . Of indien het anders is gespecificeerd.

**Ingangsspannings-afhankelijkheid**

- a. bij een ingangsspannings-variatie van 12 V naar 15 V is de uitgangsspanningsvariatie gemiddeld 0,01% en kleiner dan 0,1%
- b. indien de ingangsverandering van 12 V naar 40 V gaat is de uitgangsspanningsvariatie gemiddeld 0,1% en kleiner dan 0,5%

c. bij een verandering gesteld onder sub. a en tevens een variabele omgevingstemperatuur van 0 tot 70 °C is de uitgangsspanningsvariatie altijd kleiner dan 0,3%.

**Belastingsstroomafhankelijkheid**

Bij een belastingsstroom-variatie van 1 mA tot 50 mA is de uitgangsspanningsvariatie gemiddeld 0,03% en altijd kleiner dan 0,2%. Wordt daarbij ook nog de temperatuur gevarieerd tussen 0 en +70 °C dan is de uitgangsspanningsvariatie geringer dan 0,6%.

**Rimpelspannings-onderdrukking** bij freq. van 50 Hz tot 10 kHz. Indien  $C_{ref} = 0$ , is deze onderdrukking gemiddeld 74 dB. Als  $C_{ref}$  daarentegen 5  $\mu$ F wordt gemaakt dan wordt deze waarde gemiddeld 86 dB.

**Temperatuur coëfficiënt**

De gemiddelde temp. coëff. van de uitgangsspanning bij temperaturen tussen 0 en 70 °C bedraagt 0,003%/°C en is kleiner dan 0,015%/°C.

**Referentiespanning**

De referentiespanning is gemiddeld 7,15 V en is minimaal 6,8 V en maximaal 7,5 V.

**Uitgangsspanning**

De uitgangsspanning bij een bandbreedte van 100 Hz tot 10 kHz bedraagt indien  $C_{ref} = 0$  gemiddeld 20  $\mu$ V. Bij een  $C_{ref}$  van 5  $\mu$ F bedraagt deze gemiddeld 2,5  $\mu$ V.

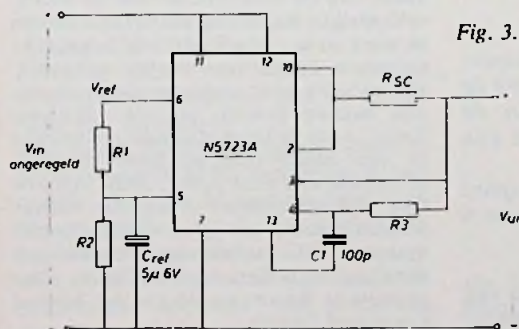


Fig. 3.

**TABEL I**

positieve uitgangsspanning	waarde van R1	waarde van R2
• 3V	4,12k	3,01k
• 3,6V	3,57k	3,65k
• 5V	2,15k	4,99k
• 6V	1,15k	6,04k

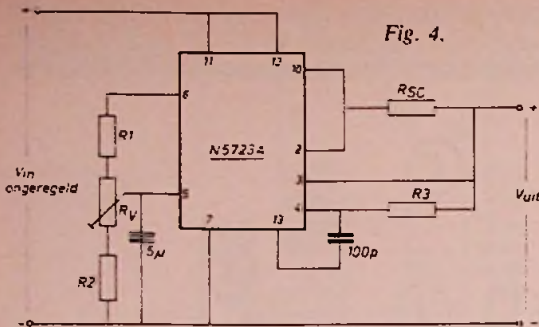


Fig. 4.

positieve uitgangsspann	waarde van		
	R1	RV	R2
+3V	1,8k	500	1,2k
+3,6V	1,5k	500	1,5k
-5V	750	500	2,2k
+6V	500	500	2,7k

de spanningen in de eerste kolom behoren.

Tot nog toe is onvermeld gebleven de functie en waarde van weerstand R3 zoals deze in de figuren 3, 4, 5 en 6 staat aangegeven. Deze weerstand dient om een minimale temperatuurdrijf van het regelcircuit te bewerkstelligen. Voor alle schakelingen geldt dat R3 moet voldoen aan onderstaande vergelijking, wil deze maximaal effect sorteren:

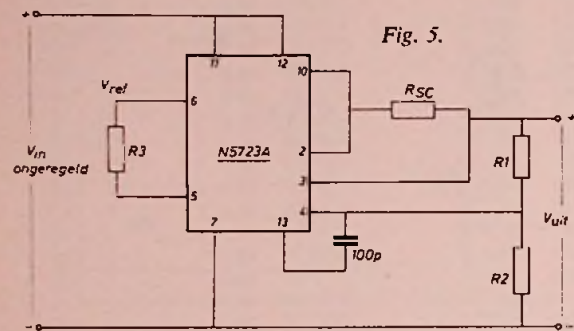


Fig. 5.

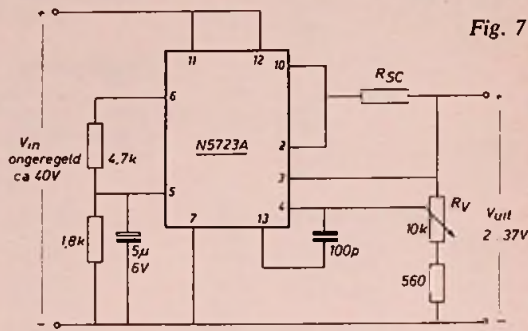


Fig. 7

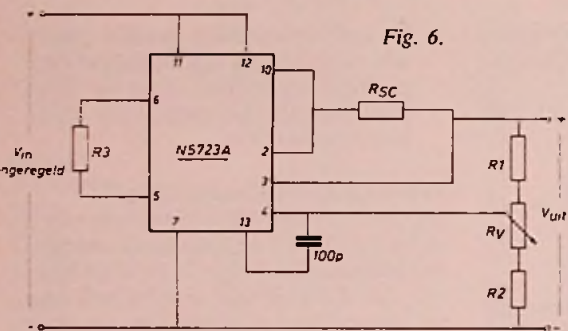


Fig. 6.

positieve uitgangsspann	waarde van	
	R1	R2
+9V	1,87k	7,15k
-12V	4,87k	7,15k
-15V	7,87k	7,15k
-28V	21k	7,15k

$$R3 = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

Indien temperatuurdrijf niet zo belangrijk is mag weerstand R3 worden weggelaten, doch moet wel worden vervangen door een draadverbinding tussen de klemmen waarop deze aangesloten was.

#### Schakeling bruikbaar van 2 tot 37 V

In figuur 7 is een praktische schakeling weergegeven welke bruikbaar is van ca. 2 V tot 37 V. De referentiespanning is daartoe eerst van 7,15 V naar ca. 2 V gedeeld. De uitgangsspanning is instelbaar met potmeter RV tussen de genoemde waarden.

(Wordt vervolgd)

#### Stabiliteit over langere tijd

De stabiliteit over langere tijd bedraagt, over 1000 uur gemeten, 0,1%.

#### Opgenomen ruststroom

Als de  $I_{be1} = 0$  en de ingangsspanning is 30 V is de opgenomen ruststroom gemiddeld 2,3 mA en kleiner dan 4 mA.

#### Basisschakelingen

De volgende basisschakeling kan dienen voor voedingen met een uitgangsspanning van 2 tot 7 V (fig. 3).

Hierbij geldt:

$$V_{uit} = V_{ref} \times \frac{R2}{R1 + R2}$$

waarbij  $V_{ref} \approx 7,15$  V

In tabel 1 zijn enige spanningswaarden gegeven met de daarbij behorende weerstandswaarden. Indien de gegeven weerstandswaarden worden genomen is men verzekerd van een nauwkeurigheid van de uitgangsspanning van  $\pm 5\%$ .

Indien een exacte afregeling gewenst is van de spanningen, is de schakeling van figuur 4 bruikbaar.

Tabel 2 geeft de weerstandswaarden aan welke bij de spanningen behoren. Voor uitgangsspanningen welke liggen tussen de 7 V en 37 V is de basisschakeling van fig. 5 toepasbaar. Ook hierbij geldt weer:

$$U_{uit} = V_{ref} \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

waarbij  $V_{ref} = 7,15$  V.

In tabel 3 zijn weer een aantal uitgangsspanningswaarden gekozen waarbij de daarbij behorende waarden van de weerstanden R1 en R2 eveneens zijn vermeld.

Voor exacte afregeling van deze spanningen kan de schakeling van figuur 6 worden toegepast.

In tabel 4 tenslotte zijn de waarden van de weerstanden weergegeven welke bij

#### Trans-Canada Computer Communications Network

De Science Council of Canada heeft in het kader van de concentratie van de wetenschappelijke inspanning aanbevolen om een netwerk in te richten, dat alle belangrijke Canadese centra zou moeten verbinden. Het netwerk voor computer-communicatie zou moeten bestaan uit een „National Spine“ voor de lange afstandsverbindingen en een aantal ondergeschikte systemen gekoppeld met deze Spine. Spine zelf zou door één (Canadese) organisatie moeten worden beheerd, terwijl voor de gekoppelde systemen elke willekeurige beheersvorm denkbaar is. Nadere bijzonderheden staan vermeld in Report no. 13 van het Science Council of Canada.

# 1001

1001 1001 1001

## BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

In deze rubriek worden schakelingen besproken, welke zijn ontwikkeld op de toepassingslaboratoria van de grote halfgeleiderfabrikanten.

De schakelingen zijn tot en met uitgetoetst, zodat falen van de circuits, mits men zich stipt aan de componentenwaarden houdt, als zeer onwaarschijnlijk moet worden geacht.

Zoals uit de vorige afleveringen bekend, is het niet mogelijk over eventuele vervangingstypen van de gebruikte halfgeleiders te corresponderen, daar dit de redactiestaf en de medewerkers van de laboratoria te sterk zou belasten.

Inzake het verkrijgen van voldoende basiskennis, teneinde de gegeven schakelingen te kunnen aanpassen en verder te evalueren aan andere halfgeleider-elementen, verwijzen wij naar de serie „Transistoren, theorie en praktijk” (5 delen, 600 blz., per deel f 9,35) door J. H. Jansen, uitgegeven door Uitgeverij. A.E. E. Kluwer, Technische Boeken te Deventer/Antwerpen.

het voordeel dat het veel nauwkeuriger kan geschieden, dan bij de statische methode.

Hoe ziet een stroboscoopschakeling eruit? Wel, erg simpel, zoals uit figuur 1 blijkt. We dienen de beschikking te hebben over een netgelijkrichter, die zo ongeveer 400 à 500 volt afgeeft, verder een RC-netwerk, als buffer voor de flitsbuis en natuurlijk de flitsbuis. Bij de aankoop van de onderdelen realiseer men zich, dat in de surplus-handel voor ons doel geschikte flitsbuisjes te koop zijn, die een gulden of vier kosten.

De ontsteking van de flitsbuis geschiedt door de capacatieve triggerimpuls, die we aan de bougiekabel van de eerste cilinder ontlenen. Dat doen we eenvoudig door een krokodilklamp met

### Stroboscoop voor instellen ontstekingstijdstip

De ontsteking van een auto kan men het best afstellen met draaiende motor, hetgeen dan de aanwezigheid van een stroboscoop noodzakelijk maakt.

Hoe gaat het allemaal in zijn werk? We maken de stroomverdelers verstelbaar door de klemring los te draaien. Vervolgens verbinden we het ontstekingscontact van de stroboscoop met de bougiekabel, die naar de eerste cilinder gaat en kijken met de lichtflitsen van stroboscoop naar de omtrek van het vliegwiel van de motor. Doorgaans zullen we dan een inkeping waarnemen in het vliegwiel, die ongeveer samenvalt met de carternaad van de motor. Soms zijn meerdere inkepingen aangebracht voor diverse afregeldoeleinden. Men raadplege het instructieboekje van de fabrikant of anders de „Vraagbaak voor uw auto” (Kluwer uitgaven), welke inkeping moet worden aangehouden voor het afstellen van de ontsteking. De afstelling is correct als de stroboscoop samenvalt met de carternaad van de motor.

Het juiste ontstekingstijdstip dient te worden ingesteld bij een bepaald toerental. Voor de afregeling dient men dus eigenlijk ook de beschikking te hebben over een toerentalmeter. Maar ook al is het toerental niet exact, de dynamische methode van afregeling van het ontstekingstijdstip heeft toch al

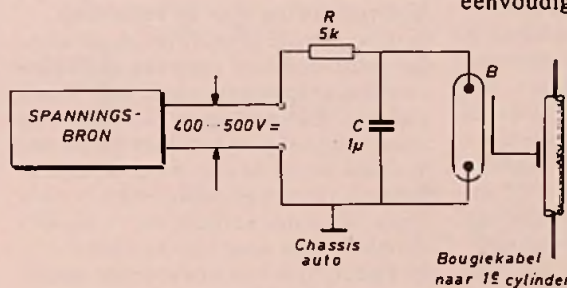


Fig. 1. Stroboscoopschakeling voor het afstellen van de ontsteking.

Fig. 2. Netvoeding voor de stroboscoopschakeling.

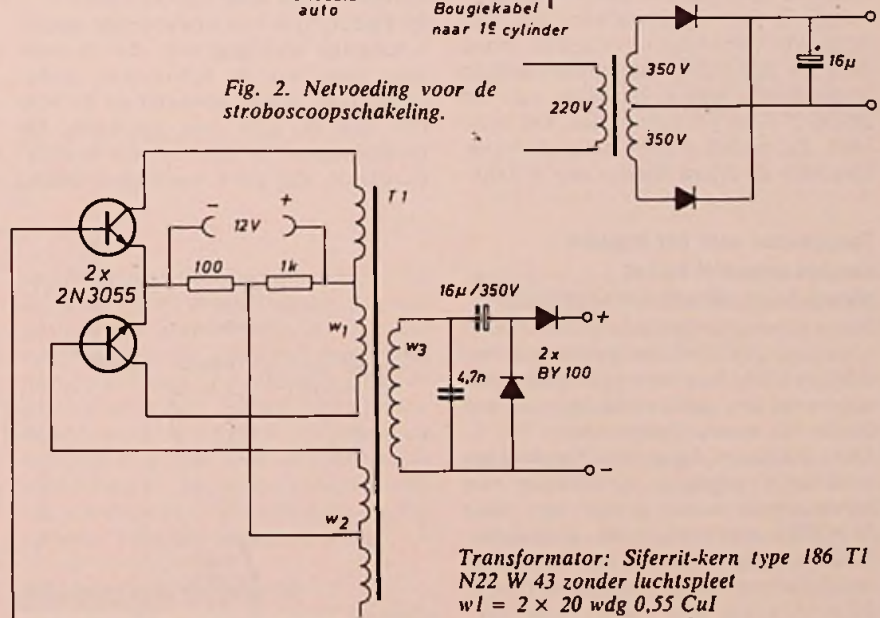


Fig. 3. Omvormer voor het opwekken van de hoogspanning voor de stroboscoopschakeling.

Transformator: Siferrit-kern type 186 T1 N22 W 43 zonder luchtspleet  
 $w_1 = 2 \times 20$  wdg 0,55 CuI  
 $w_2 = 2 \times 6$  wdg 0,2 CuI  
 $w_3 = 550$  wdg 0,1 CuI  
 Voor de trafo is ook de schaalkern P 30/19 (Ph. cat.-nummer 122034) te gebruiken.

verbrede bekken (ca 5 cm breed) op de buitenmantel van de kabel te zetten. Om de flitsbuis leggen we een aantal windingen van dun draad om een voldoende capaciteit voor het triggeren van de buis te verkrijgen. Het RC-netwerk moet zo gedimensioneerd zijn, dat de condensator zich snel kan herladen, zeker binnen een tijd van 20 ms (6000 omw/min.). In het algemeen zal men danook kunnen volstaan met een C van  $1 \mu\text{F}$  en een weerstand van  $5 \text{k}\Omega$ . Wenst men een grote flitssterkte, dan dient de condensator te worden vergroot en de weerstand naar verhouding te worden verkleind. Men moet de buis niet zo warm laten worden, dat men de vingers eraan brandt, want dan wordt de levensduur van de buis aanmerkelijk verkleind.

Het voeden van de flitsbuis uit het lichtnet is erg simpel. Men neemt een voedingstrafo voor buisschakelingen, die een secundaire heeft van  $2 \times 350$  volt. Men richt deze secundaire spanning dubbelfasig gelijk en vlak de aldus verkregen gelijkspanning af met een condensator van  $16 \mu\text{F}$  (fig. 2). We hebben dan een geschikte voedingspanning voor onze flitsbuis, want de beschikbare uitgangsspanning loopt op tot ca 490 volt.

De vereiste voedingsspanning kan men natuurlijk ook ontleen aan een transformatorvormer, waarvan het schema is gegeven in figuur 3. Deze balansvormer heeft een transformator, die secundair een spanning van ca. 250 volt afgeeft, die met een spanningsverdubbelingsschakeling aan de secundaire zijde omhoog wordt gebracht tot ca. 500 volt. Voordeel van het toepassen van een spanningsverdubbelingsschakeling is, dat de secundaire, die normaal veel windingen van dun draad heeft nu de helft minder aan windingen nodig heeft, terwijl de dikte van het draad  $2 \times$  zo groot kan zijn. Dit betekent, dat bij het wikkelen van de transformator de draad minder snel breekt.

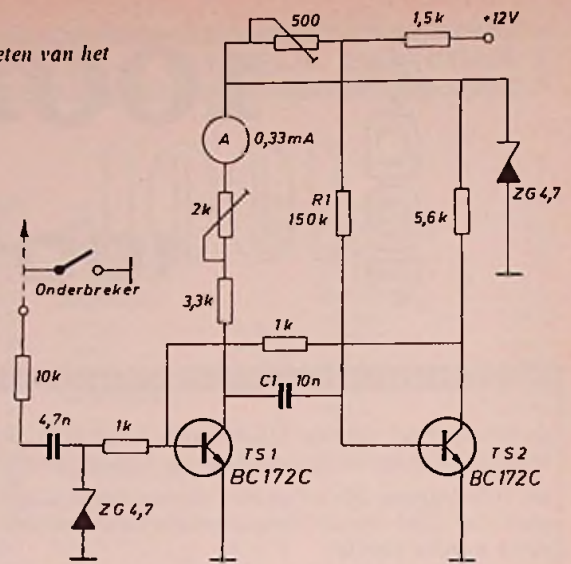
### Tachometer voor het bepalen van het toerental bij het afstellen van het ontstekingstijdstip

Hoewel we eigenlijk iedere tachometer voor ons doel kunnen gebruiken, beschrijven we hier een schakeling, die weer eens iets anders van opzet is, dan die we tot dusver bespraken.

De tachometer, waarvan in figuur 4 het schema is gegeven, is in feite een monostabiele multivibrator met twee Si-NPN-transistoren. De quasie-stabiele toestand van de monostabiele multivibrator wordt bepaald door C1-R1.

Als de schakeling wordt getriggerd door een positieffgaande triggerimpuls afkomstig van de onderbeker, zal er

Fig. 4. Tachometer voor het meten van het toerental.



een lawine-effect optreden, die TS2 dichtzet en TS1 in geleiding brengt. Zolang TS1 geleid vloeit er een stroom door de meter en dat is gedurende de quasie-stabiele toestand van de monostabiele multivibrator, die een vaste tijd duurt. Wordt het toerental hoger, dan komen er meer triggerimpulsen en wordt de gemiddelde waarde van de collectorstroom van TS1 hoger, waar-

op de meter reageert. Het beste is de meter af te regelen op volle uitslag bij 300 Hz, hetgeen overeenkomt met 6000 omwentelingen per minuut voor 6 cilindermotoren en 9000 toeren per minuut voor 4 cilindermotoren. De schaalverdeling is lineair. Om de schakeling voor de accuspanning ongevoelig te maken is de voedingsspanning gestabiliseerd met een 4,7 V zenerdiode.

### Alarmschakeling voor de verlichting

In de wintertijd gebeurt het nogal eens, dat automobilisten vergeten de lichten van de auto te doven, als de auto wordt verlaten. Het gevolg er van is, dat de accu zich snel gaat ontladen en het onmogelijk wordt de auto weer te starten. Zeker is dit het geval, als men 's ochtends de auto verlaat, en 's avonds terugkomt om naar huis te rijden.

In figuur 5 is een eenvoudige alarmschakeling weergegeven, die in werking komt als de schakelaar in het contactslot wordt geopend en de lichten van de auto nog aanstaan. De toongenerator is een simpele hartley-oscillator, die geen voedingsspanning

krijgt, als het contactslot is gesloten en de lichten aan zijn. Wordt het contact verbroken, dan wordt de middenaftakking van de trafo via R1 verbonden met aarde en komt op de schakeling een spanning te staan van 12 V. De oscillator wekt een toon op, die we waarneemen met de aanwezige miniatuurluidspreker.

Zijn de lichten uit en het contactslot gesloten dan kan er geen oscilleren plaats vinden, vanwege de diode D1, die in dat geval in de sperrichting wordt aangesloten. Wanneer we de dubbelpolige schakelaar S1 omschakelen zal de oscillator altijd een toon produceren, als er contact wordt gemaakt, of

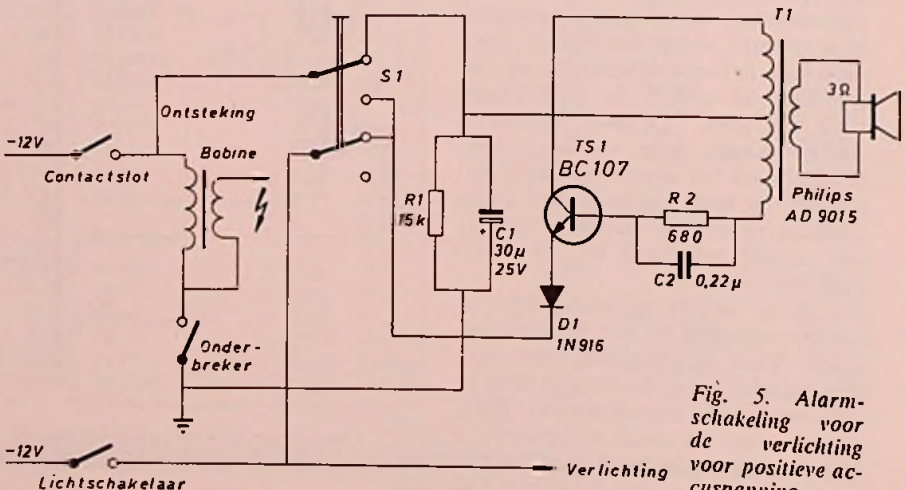


Fig. 5. Alarmschakeling voor de verlichting voor positieve accuspanning.

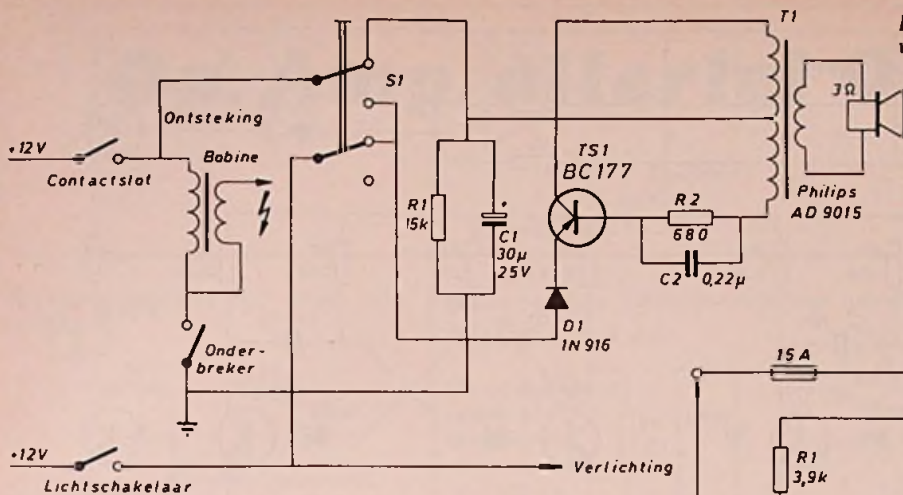


Fig. 6. Alarmschakeling voor de verlichting voor negatieve accu spanning.

als iemand illegaal de auto tracht te starten door het contactslot te overbruggen of de bobine direct met de accu probeert te verbinden. De in figuur 5 gegeven schakeling is voor een installatie met positieve accu spanning; de schakeling in figuur 6 voor een installatie met negatieve accu spanning.

#### Acculader met thyristor

In de winter kan het soms nodig zijn de accu wat bij te laden, vooral als men overdag met groot licht moet rijden. Een eenvoudige acculader thuis is dan ook geen overbodige luxe.

In figuur 7 is een acculader met thyristor en UJT weergegeven, die eenvoudig van opbouw is en daardoor gemakkelijk is te bouwen. Daar de schakeling rechtstreeks met het lichtnet kan worden verbonden, moet men wel voorzichtig te werk gaan bij het laden van de accu. Om eventueel levensgevaar tot een minimum te beperken is het dan ook zeker aan te bevelen een scheidingstransformator toe te passen, die de netspanning van 220 volt omlaag transformeert tot ca 25 volt. Om een redelijke laadstroom te verkrijgen zal de secundaire berekend moeten zijn voor een stroomsterkte van 10 tot 20 ampère.

De unijunctionstransistor in figuur 7 vormt met de omringende componenten een relaxatie-oscillator, die via de transformator T1 de thyristor triggerd. Als we de ontladen accu op de lader aansluiten, wordt de oscillator gevoed uit een relatief lage voedingspanning. De emitter-doorslagspanning van unijunctionstransistor ligt dan ver beneden de zenerspanning van de zenerdiode. Bij het laden stijgt de accu spanning met gevolg, dat ook de emitter-doorslagspanning toeneemt, dit ten gevolge van de toename van B2-B1 spanning van de UJT. Tenslotte stijgt de emitter-doorslagspanning van

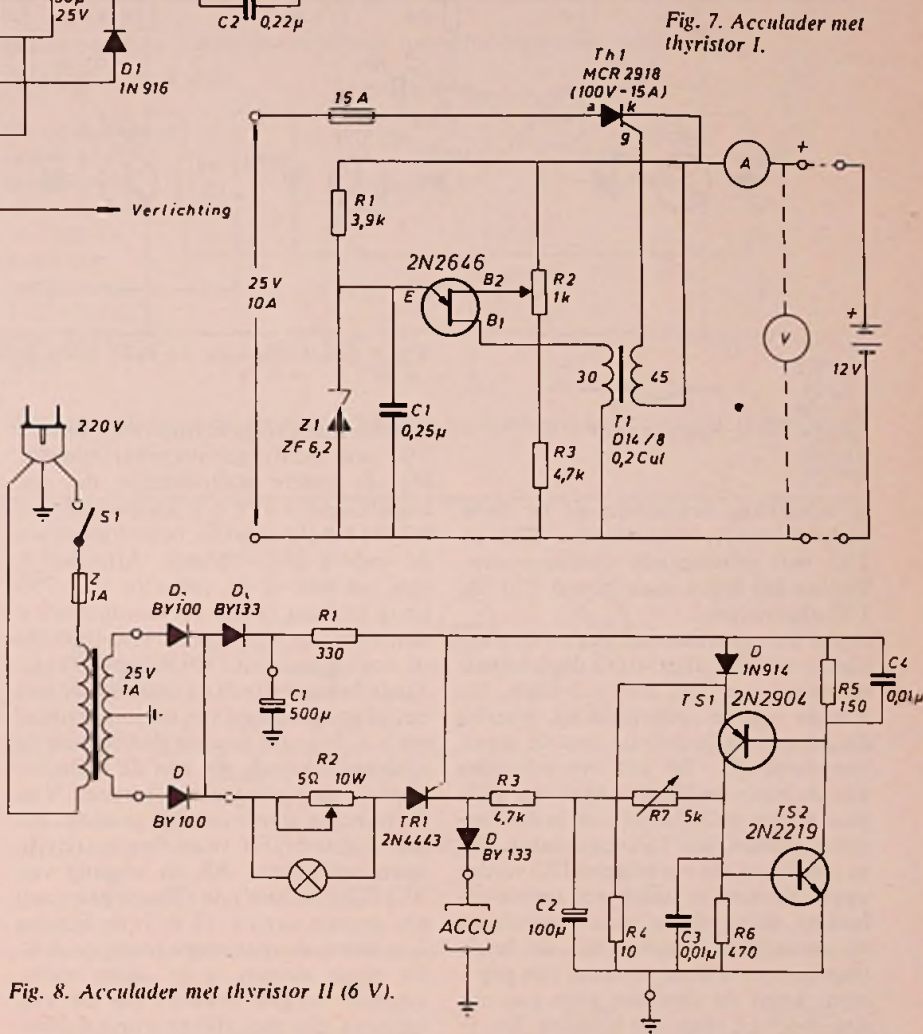


Fig. 7. Acculader met thyristor I.

Fig. 8. Acculader met thyristor II (6 V).

de UJT boven de zenerspanning en zal de UJT geen triggerimpulsen meer produceren. Het laden stopt. De spanning waarbij dit gebeurt is instelbaar met de potmeter R2. De instelling kiezen we uiteraard zo, dat bij de optredende spanning de accu ook inderdaad volledig is geladen. Voordeel van de schakeling is, dat bij verkeerd aansluiten van de accu er geen laadstroom kan vloeien, evenmin bij kortsluiting.

#### Acculader met thyristor (II)

Een tweede acculader met thyristor vinden we in figuur 8. De secundaire wisselspanning van de transformator wordt gelijkgericht met D1 en D2.

waardoor aan de anode van de thyristor een pulserende gelijkspanning ontstaat. Tijdens iedere nulwaarde van de gelijkspanning dooft de thyristor.

De ontsteekspanning voor de thyristor is een gelijkspanning eveneens ontleend aan de transformator. D3 richt de wisselspanning gelijk, terwijl C1 voor de afvlakking zorgdraagt. R1 is zo gekozen, dat de ontsteekstroom voldoende is om de thyristor telkens via zijn gate-elektrode spontaan te ontsteken.

Wanneer tijdens het laden de accu spanning stijgt, zal tenslotte het bijladen een keer moeten stoppen. Dit stoppen wordt gerealiseerd met de bistabie-

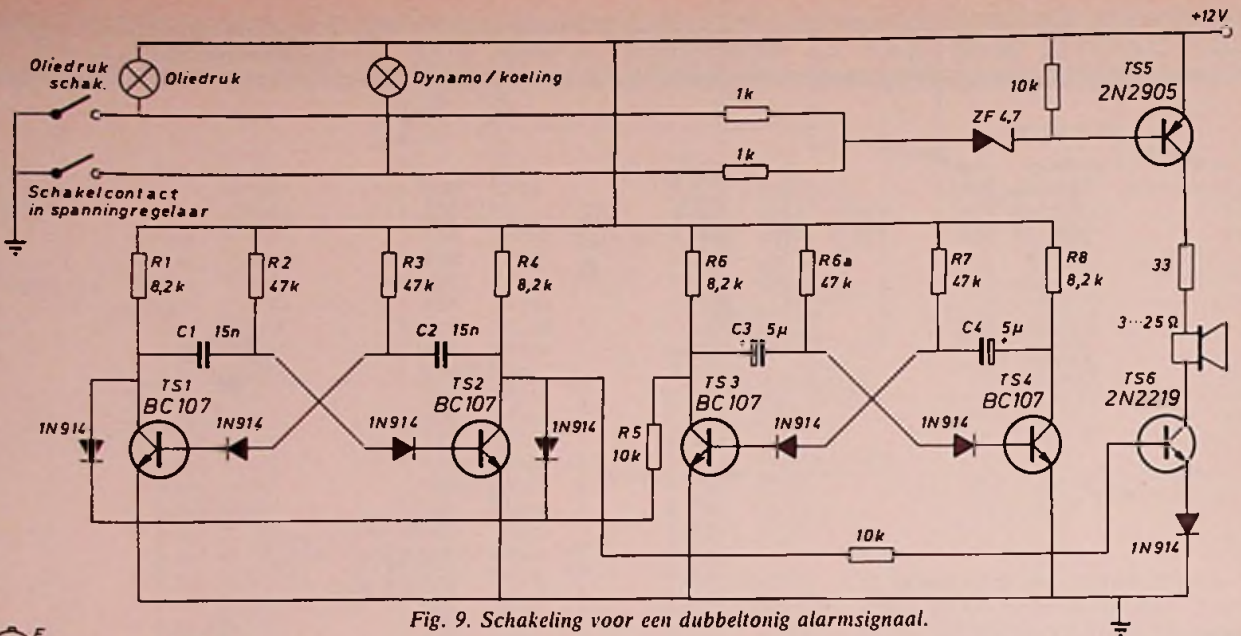
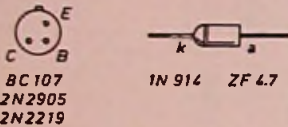


Fig. 9. Schakeling voor een dubbeltonig alarmsignaal.



De schakeling bestaande uit de twee complementaire transistoren TS1 en TS2 met omringende componenten. Tijdens het laden staat zowel TS1 als TS2 afgeknepen.

Zodra de accuspanning boven een bepaalde waarde stijgt wordt de drempelspanning van TS2 overschreden. De waarde van de accuspanning, waarbij dit gebeurt, is instelbaar met de regelweerstand R7. Bij het overschrijden van de basis-emitterdrempel van TS2, gaat er een collectorstroom in de transistor vloeien, die TS1 openstuurt. Deze transistor zet vervolgens TS2 verder open. Kortom er treedt een lawine-effect op, dat tenslotte beide transistoren in verzadiging stuurt. Als de beide transistoren in deze toestand zijn gekomen, krijgt de thyristor geen gatesturing meer en stopt het bijladen. Dat er niet meer wordt bijgeladen, zien we aan de lamp in de anodeleiding van de thyristor. Deze dooft. De acculader is in staat een laadstroom te leveren van 1 A.

### Schakeling voor het opwekken van een dubbeltonig alarmsignaal

Een dubbeltonig alarmsignaal zal men in het algemeen in een auto willen waarnemen als er werkelijk gevaar dreigt voor het automobielmecanisme, zoals bijvoorbeeld de motor. Als de oliedruk wegvalt, of als de koeling of dynamospanning wegvalt is dit gevaar aanwezig.

Een schakeling voor het opwekken van een dubbeltonig signaal vinden we in figuur 9. Deze schakeling bestaat uit een tweetal a-stabiele multivibratoren,

waarvan de één gevormd door TS1 en TS2 een toonfrequentie opwekt. Met de andere multivibrator, die een impuls signaal met een frequentie van 0,2 tot 0,5 Hz opwekt, beïnvloeden we de andere multivibrator. Afhankelijk van het feit of de collector van TS3 hoog of laag is zal de toonfrequente multivibrator een signaal van 1000 Hz of een signaal van 1500 Hz opwekken. Zoals bekend wordt de impulsduur van het uitgangssignaal van een multivibrator o.a. bepaald door de grootte van de spanningssprong, die aan de collectoren van de transistoren optreedt. Van dit principe wordt gebruik gemaakt om een multivibrator twee frequenties te laten opwekken. Als de uitgang van TS3 hoog is, heeft de spanningssprong een grootte van ca. 12 V. Is de uitgang laag dan is de spanningssprong ca. 8 V. De beide dioden in de snelle multivibrator zorgen ervoor, dat de collectoren niet met elkaar worden doorverbonden. Het zal duidelijk zijn, dat de frequentie van de ene toon verandert kan worden door R5 te wijzigen. De beide toonfrequenties zullen veranderen, als we de waarden C1 en C2 wijzigen.

De alarmschakeling komt in werking als de oliedruk of dynamospanning wegvalt. In één van de beide gevallen gaat een controlelampje branden en nemen we tevens het alarmsignaal waar, want het sluiten van één van beide contacten of beide, doet de 2N2905 geleiden, waardoor de eindversterker op de voedingsspanning wordt aangesloten. Het is duidelijk, dat we desgewenst meerdere contacten als OF-functie kunnen parallelschakelen om onze alarmschakeling in bedrijf te stellen.

### RCA kondigt een algemene prijsverlaging aan voor alle RCA COS/MOS integrated circuits

RCA Solid State Europe heeft op 4 juli jl. de prijzen voor COS/MOS met gemiddeld 25% verlaagd. Men verwacht dat deze stap een sterke impuls zal geven aan de nieuwe elektronische ontwikkelingen, die gebruik willen maken van de grote storingsongevoeligheid of de extreem lage dissipatie van COS/MOS. De prijsverlaging is het resultaat van de sterk verminderde produktiekosten met als voornaamste factoren: „Verbeterde yields, produktie van zeer grote series en de ervaring opgedaan gedurende acht jaar van COS/MOS ontwikkeling en produktie.

Dr. D. Joseph Donahue, vice president RCA Solid State Europe, die de prijsverlaging heeft aangekondigd, zei: „Reeds geruime tijd weten we, dat bepaalde projecten, indien men ze op systeembasis vergelijkt, goedkoper in COS/MOS dan in TTL kunnen worden uitgevoerd. Door onze nieuwe prijzen echter zullen de ontwerpers in staat zijn de COS/MOS op nog bredere schaal toe te passen.”

De totale verkoop van MOS circuits in Europa zal globaal een stijging te zien geven van 50 miljoen gulden in 1971 naar 250 miljoen in 1975. We verwachten, dat in 1975 COS/MOS meer dan 25% van de totale verkoop zal uitmaken.

Dr. Donahue zei eveneens: „Sinds de introductie van COS/MOS op de Europese markt heeft men de range uitgebreid tot 61 verschillende typen.

In de eerste vier maanden van dit jaar hebben wij in Europa meer COS/MOS verkocht dan in het gehele afgelopen jaar.

Dit indiceert dat belangrijke gebruikers van digitale IC's de COS/MOS produkt-lijn hebben geaccepteerd als de nieuwe generatie digitale IC's.

Dr. Donahue besloot zijn aankondiging met het bespreken van de vele industriële toepassingen welke naar zijn mening voor COS/MOS zullen open staan als gevolg van de nieuwe lagere prijsstructuur.

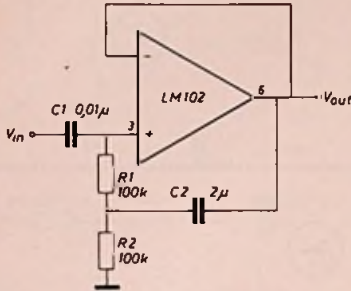
Als voorbeeld noemde hij onder meer: telefoon- en communicatieapparatuur, numerieke controle, procesbesturing, rekenmachines, auto-elektronica, afstandsbediening en alarmsystemen.



# Op. Amp. allerlei Op. Amp.

Th. R. J. Koehoorn  
deel 6  
(vervolg uit RE 13/14-72, blz. 459)

1 Hoogimpedante AC volger schakeling.



4 Temperatuur compenseerde logaritmische convertor schakeling.  
 $10 \text{ nA} \leq I_{in} \leq 1 \text{ mA}$ .

De gevoeligheid is 1 V per decade. PTC weerstand R5 = 1 kΩ en heeft een temp. coëff. van +0.3%/°C type Tel-Labs Q81.

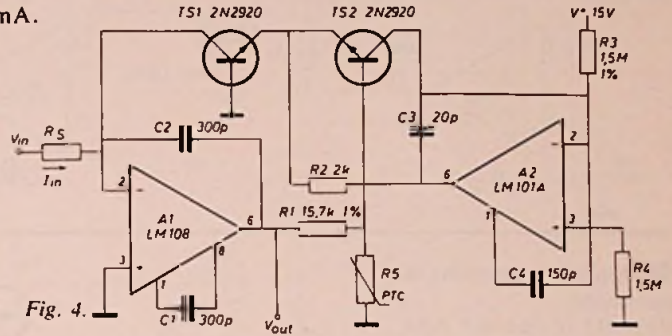


Fig. 4.

Weerstand R3 bepaalt de stroom voor de nuldoorgang aan de output, in geschetste situatie 10 μA.

2 Worteltrek schakeling m.b.v. OpAmps.  
Transistoren TS1 en TS2 alsmeê TS3 en TS4 zijn gematched en van het type 2N3728.

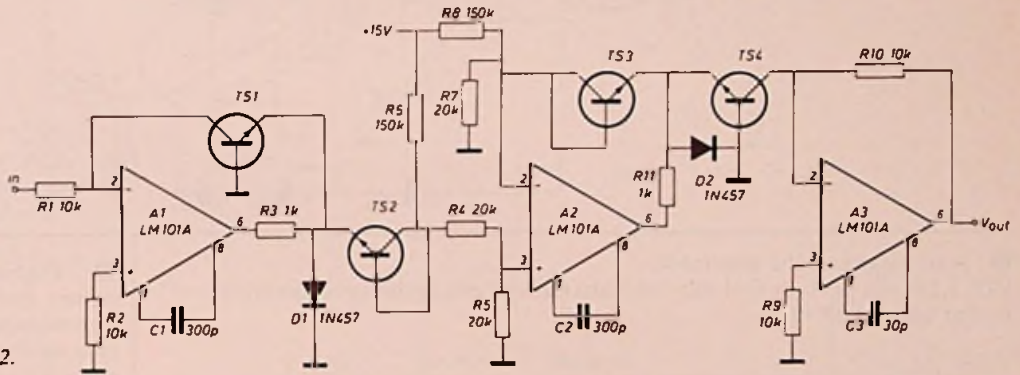


Fig. 2.

3 Vermenigvuldiger/deler schakeling.

$$\text{Waarbij geldt dat } E_{out} = \frac{E1 E3}{E2}$$

Als  $E1 \geq 0$  en  $E2 \geq 0$ .

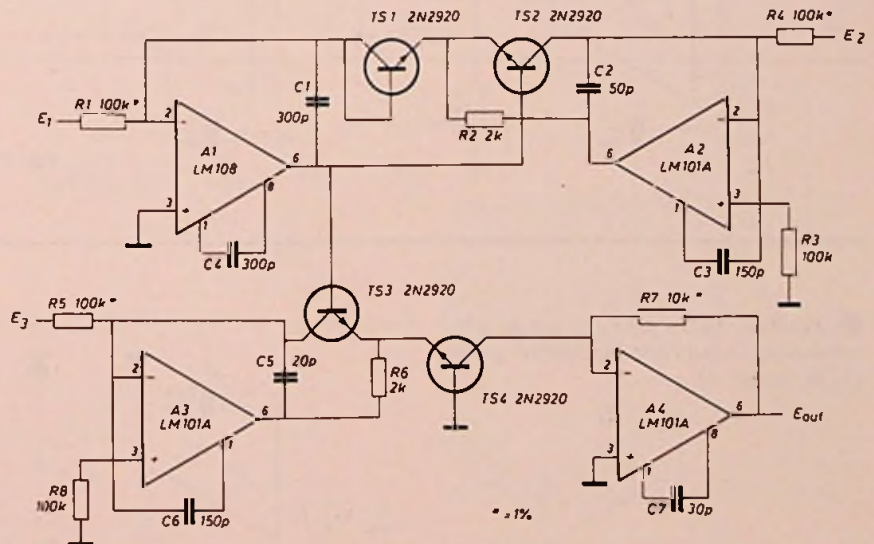


Fig. 3.

5 3e macht generator.

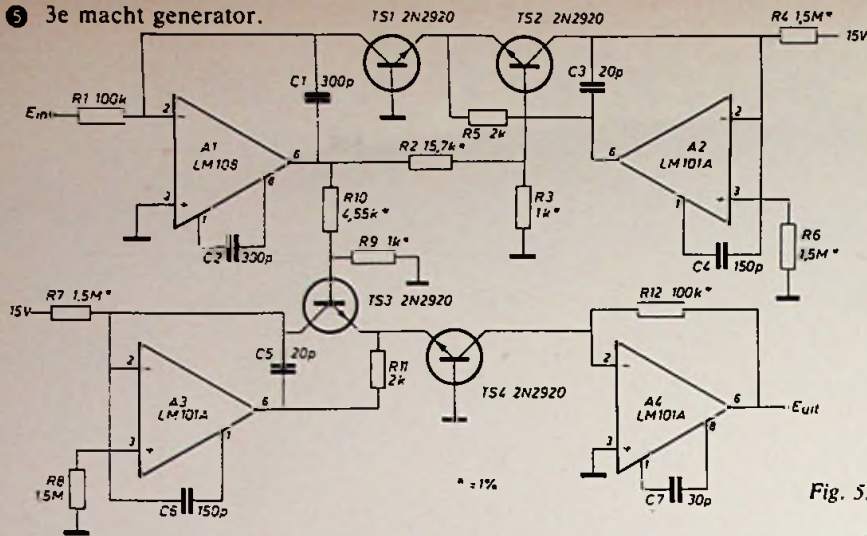


Fig. 5.

9 Deze snelle inverterschakeling produceert flanken met een stijfheid van ca. 50 ns/V. De bandbreedte bedraagt 10 MHz.

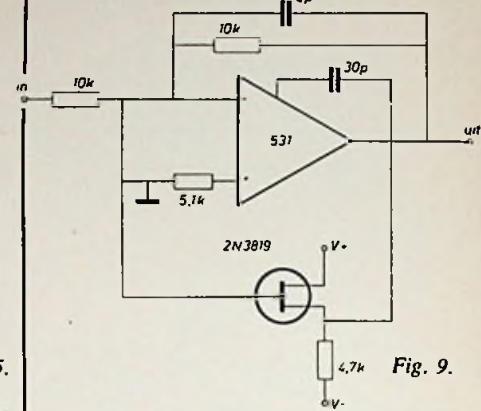


Fig. 9.

6 Snelle logaritmische generator.

PTC R2 is van het type Q81 van Tel-Labs en bezit een positieve temperatuur coëfficiënt van +0.3%/°C.

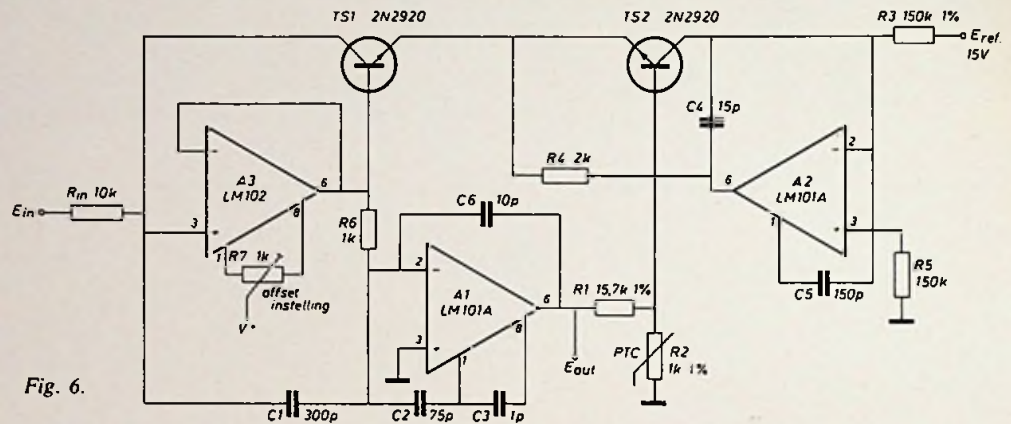


Fig. 6.

7 Anti logaritmische generator.

PTC R2 is van het type Q81 van Tel-Labs en heeft een positieve temperatuur coëfficiënt van +0.3%/°C.

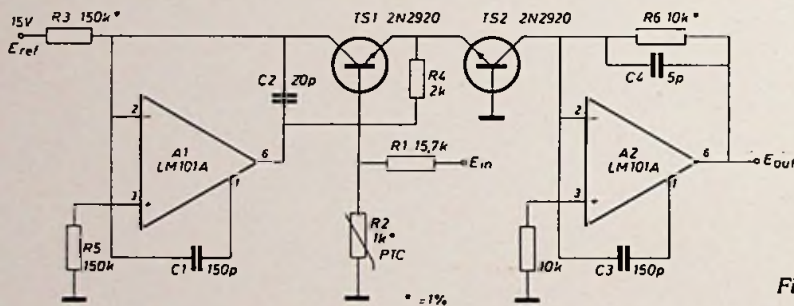


Fig. 7.

10 Precisie, hele periode, gelijkrichter met ideale diode doorlaat/sper eigenschappen.

Alle dioden van het type 1N914 o.i.d.

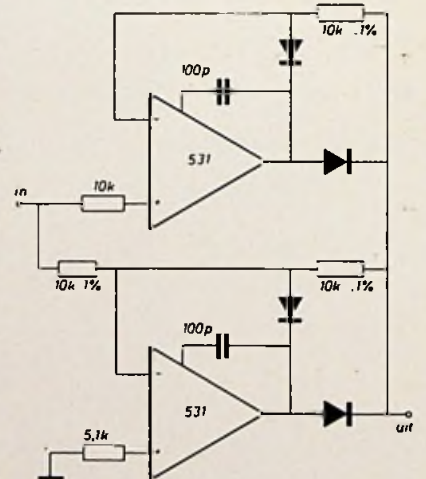


Fig. 10.

8 Precisie, halve periode, gelijkrichtschakeling waarvoor hetzelfde geldt als in circuit 10.

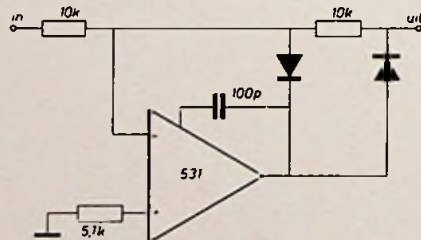


Fig. 8.

① Met de NE540L IC van Signetics is deze eenvoudige 1 watt versterker te maken. Voor de versterking  $A_V$  geldt:

$$V_i = \frac{R1 + R2}{R2}$$

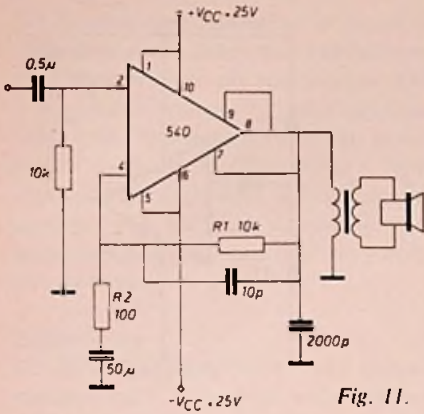


Fig. 11.

② Is een iets groter vermogen gewenst, dan is deze schakeling, die een eveneens hogere versterking levert, beter bruikbaar. Hier kan worden genoteerd de versterking:

$$V_i = \frac{2(R1 + R2)}{R2}$$

Uitgangsvermogen ca. 3 watt.

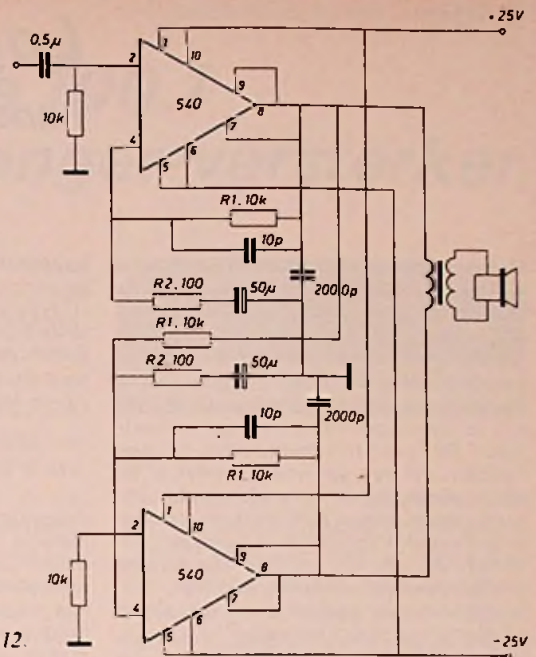


Fig. 12.

⑬ Frequentie spectra voor diverse typen Op Amps bij grote signalen en  $V_i = 1$  (spanningsvolger)

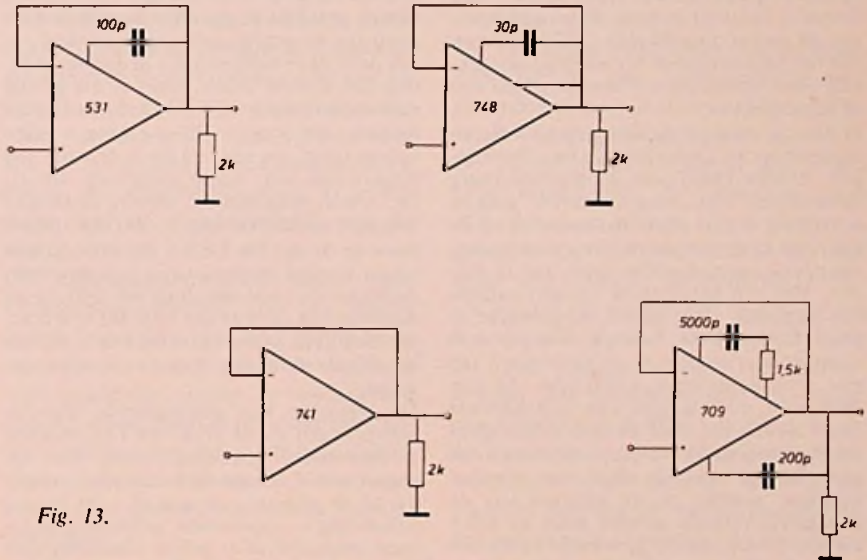
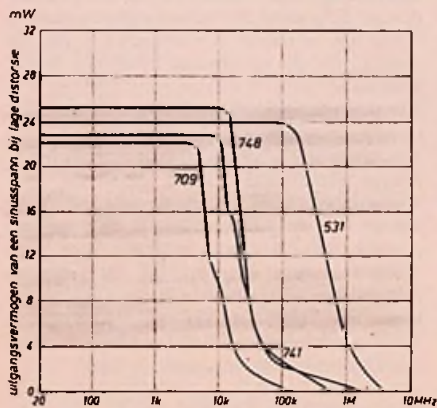
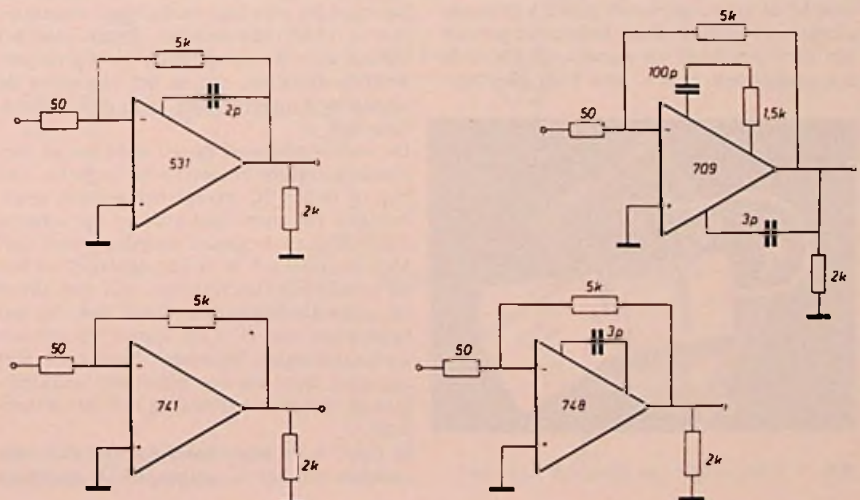
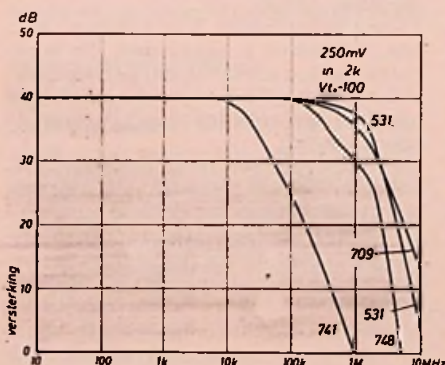


Fig. 13.

⑭ Frequentie spectra voor diverse typen Op Amps bij kleine signalen

Fig. 14.



# Logicscope - handige IC-functietester in zakformaat

De meeste IC-testers vertonen op meer dan één punt nog sterke overeenkomsten met de aloude buizentester: het aantal bedieningsorganen is vrij groot, het meetresultaat wordt bepaald aan de hand van meteruitslagen, een universele tester is voorzien van meerdere voetjes en/of verloopvoetjes, terwijl de afmetingen elkaar ook niet veel ontlopen. Dit is niet zo verwonderlijk, als men bedenkt, dat ook van een IC-tester in de eerste plaats wordt verlangd, dat het apparaat een maximaal aantal parameters van zoveel mogelijk verschillende typen meet en verder, dat een IC, ondanks zijn geringe grootte, een hele schakeling herbergt.

Wanneer men IC's echter in een schakeling wil beproeven en zich bovendien beperkt tot logische geïntegreerde schakelingen, is een geheel andere en aanmerkelijk simpelere opzet mogelijk. In de „logicscope“ van Rohde & Schwarz is deze, door combinatie van de recent ontwikkelde LED's met een aan het buizentijdperk herinnerend insteekkaarten-systeem, op wel zeer originele wijze uitgewerkt.

In een tijd, waarin de buis nog volledig alleenheerser was in elektronische schakelingen, leverde Philips een programmeerbare buizentester. Het „programmeren“ ging zo eenvoudig in zijn werk, dat niemand op de gedachte kwam om dit met een voor buitenstaanders onbegrijpelijke term aan te duiden. Met een handpompje werden volgens een bepaalde code gaten aangebracht in grote hardpapieren kaarten, waarop men thans zonder moeite de „elektronica“ van een wereldontvanger kwijtraakt. Zo kan men voor elk buistype een bijbehorende kaart maken die vóór de test in een gleuf werd gestoken. Vervolgens moest men een grote handel naast de gleuf naar beneden drukken, waarbij op de plaatsen van de ponsgaten verende pennen door de kaart vielen. D.m.v. de zo gevormde contacten kreeg de te testen buis de diverse spanningen en stromen op de juiste pennen.

Ook bij de logicscope wordt gebruik gemaakt van insteekkaarten. Deze hebben de grootte van een speelkaart en worden als stalen in een stalenboek m.b.v. een bout bijeenge-

houden. Op de kaarten zijn aansluitdiagram en intern functieschema van het betrokken IC-type weergegeven. Bij elke aansluiting is in de kaart een gaatje aangebracht, dat na het insteken precies boven een LED-indicator valt. Het kaartenpak omvat de belangrijkste 100 typen uit de 7400 TTL-serie.

Fig. 2. Testschakeling voor één aansluitpen van een IC.

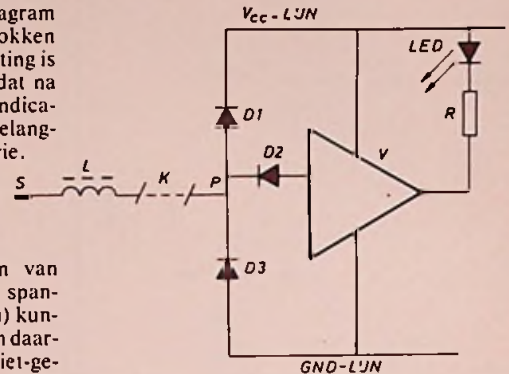
Aangezien er aan in- en uitgangen van logische bouwstenen slechts twee spanningen (aangeduid met 1- of 0-niveau) kunnen optreden, kan men voor het testen daarvan volstaan met 0/1-indicatoren (niet-gebruikte aansluitingen worden op dezelfde manier aangegeven als aansluitingen die zich op 1-niveau bevinden). Licht-emitterende dioden (LED's) zijn hiervoor bij uitstek geschikt wegens hun bescheiden afmetingen en geringe vermogensopname.

Als door deze halfgeleiders in doorlaatrichting een stroom vloeit, komt er als gevolg van recombinatie van minderheids-ladingdragers, die door de PN-overgang worden geïnjecteerd, energie vrij die in de vorm van uitgestraald licht wordt afgegeven. Dit effect treedt spontaan op, waarbij de lichtintensiteit recht evenredig is met de stroom door de diode. De LED's die in de Logicscope worden toegepast zijn galliumarsenidedioden die rood oplichten met oplicht- en dooftijden in de orde van 1 ns. Dit betekent, dat ook zeer snelle spanningsvariaties aan de IC-aansluitingen kunnen worden gevolgd.

De logicscope kan geïntegreerde logische schakelingen uit de DTL- en TTL-reeksen in dual-in-line behuizing testen. Het apparaat maakt de logische toestanden aan alle 14 of 16 pennen van een IC, dat in een schakeling is opgenomen, gelijktijdig zichtbaar, ongeacht, of de gehele schakeling zich in de rusttoestand bevindt, of in een bepaalde herhalingsfrequentie wordt gestuurd. Speciaal bij zeer lage herhalingsfrequenties (tot ca. 15 Hz) kan men het „lopen“ van het signaal door de schakeling prachtig volgen, waarbij defecten, die in het algemeen de signaalweg onderbreken, zich direct manifesteren.

De combinatie van de 0/1-indicatoren met aansluitdiagram en intern blokschema van het te testen IC maakt het telkens overbrengen van meetresultaten op het schema overbodig en bespaart daardoor veel tijd. Men overziet a.h.w. in één opslag of en hoe de schakeling functioneert, wat niet alleen bij ontwikkelingswerk, maar ook bij het beproeven van IC's en vooral bij service-werkzaamheden bijzonder handig is. Het apparaat staat via een kabel met zelfklemmende stekker in verbinding met het testobject.

In fig. 2 is de testschakeling voor één aansluitpen van het IC getekend. De spanning



op dit punt komt via stekker S, zelfinductie L en kabelader K terecht op het sterpunt P, waarop de drie dioden D1 t/m D3 uitkomen. D1 verbindt P met de  $V_{CC}$ -lijn, in geval S aan de voedingsspanning van de te testen schakeling ligt, welke nominaal 5 V bedraagt; D3 vormt de verbindingsweg naar de GND-lijn, wanneer S verbonden is met de massa van de schakeling, waaraan wordt gemeten.

Een 1-niveau (nominaal 3 V) aan S resulteert in een vermindering van de ingangsstroom van inverter V, waardoor zijn uitgang het 0-niveau (maximaal 0,2 V) aanneemt. Het spanningsverschil tussen de uitgang en de anode van de LED wordt daardoor groot genoeg om een stroom in de diode te laten vloeien, waarbij deze oplicht: een 1-niveau aan een bepaalde pen wordt dus aangegeven door het oplichten van de bijbehorende LED. Er gebeurt natuurlijk hetzelfde, als de voedingsspanning  $V_{CC}$  aan S komt te liggen, of wanneer S is verbonden met een niet-aangesloten pen van het IC (de spierweerstand van D1 en D3 vormen dan een spanningsdeler, die een positieve potentiaal op P bepaalt).

Op analoge wijze veroorzaakt een 0-niveau aan S, of een verbinding van dit testpunt met massa, een 1-niveau aan de uitgang van inverter V. Hierdoor neemt de stroom door de LED zover af, dat deze niet meer waarneembaar oplicht.

Tussen stekkercontact S en kabelader K is een zelfinductie L opgenomen. De impedantie hiervan neemt toe met de frequentie, zodat er geen flank vervorming bij snelle impulsen kan optreden tengevolge van de kabelcapaciteit.

De Logicscope bevat 16 van dergelijke schakelingen, waarvan er telkens twee willekeurige de functietester vanuit het te beproeven IC van de nodige spanningen voorzien, terwijl de overige dienen om de logische toestanden aan de resterende pennen zichtbaar te maken.

(Vervolg blz. 532)



Afh. 1. Logicscope van Rohde & Schwarz.

# Wharfedale 100.1 radio-ontvanger-versterker

Wharfedale uit Yorkshire is in onze contreien reeds lange tijd bekend om haar luidsprekers en weergevers. De laatste jaren brengen zij ook elektronische audio-apparatuur, waarvan in dit artikel de ontvanger-versterker type 100.1 wordt besproken. In een volgend nummer van *RE* komt dan de nieuwe cassettemagnefoon met Dolbysysteem aan de beurt.

## Beschrijving

De ontvanger-versterker 100.1 is qua elektronische conceptie vrijwel klassiek, de afwerking en vormgeving is mooi en toch discreet en functioneel te noemen. Het schuine gedeelte van de voorzijde is een grote zwarte afstemschaal (afb. 1) met links de golfbereikschakelaar (LG, FM, MG) en afstemindicator; rechts de afstemknop en de sterkteregelaar.

De middenstrook van de voorzijde omvat de ingangskeuzeschakelaar in de vorm van druktoetsen, met inclusief een na-bandtoets voor driekoppigemagnefoons, alsmede balans- en klankregeling. De onderste zwarte strook, die iets naar achter terugspringt, bevat de secundaire bedieningsorganen, zoals aansluitingen voor magnefoon en hoofdtelefoon, een „zwijschakelaar“ voor FM-ruis tussen de zenders, een inschakelbaar laagdoorlaatfilter ( $f_{3dB} \approx 4$  kHz) en 2 schakelaars om twee stereo-luidsprekerketens in of uit te schakelen.

De hele AM-FM-stereo-ontvanger en de stereoversterker van  $2 \times 35$  W (sinus in  $8 \Omega$ ) is ondergebracht in een teakhouten kast met de afmetingen breed 45 cm, diep 32 cm en hoog 11 cm.

## Schema-bijzonderheden

De versterkerschakelingen zijn alle vrijwel klassiek. De correctievoorversterker voor magnetische groeftasters is uitgerust met twee BC149-transistoren (fig. 2). Deze schakeling waarborgt een zeer laag ruispeil en een grote oversturingsreserve; Wharfedale geeft 29 dB aan boven 3,5 mV ingangsspanning. Bij gebruik van een kristal- of keramische groeftaster wordt aan de

ingang van de correctievoorversterker een spanningsdeler bestaande uit een  $27$  k $\Omega$  en een  $5,6$  k $\Omega$  weerstand opgenomen. De ingangsweerstand wordt dan  $33$  k $\Omega$ . Zoals men weet hoeft een kristalcel als constante-amplitude omzetter geen correctievoorversterker indien haar afsluitweerstand  $1$  à  $2$  M $\Omega$  bedraagt. Wordt daarentegen de cel belast met een veel kleinere weerstand, dan gedraagt haar eigen capaciteit (die de bronimpedantie uitmaakt) met deze middelohmige afsluitweerstand zich als een RC-filter met een  $-3$  dB-frequentie rond de  $12$  kHz gesitueerd. Het gehele weer te geven audiobereik valt dan in de  $+6$  dB/octaaf-helling, zodat de te versterken frequentiekenarakteristiek min of meer overeenstemt met die van de magnetische en elektrodynamische groeftasters; laatstgenoemden zijn constante-snelheidsomzeters, d.w.z. de uitgangsspanning is evenredig met de wisselsnelheid van de naaldpunt.

De uitgangsspanning is onder deze werkomstandigheden nog een aantal malen hoger dan voor een gemiddelde magnetische groeftaster; de ingangsspanningsdeler maakt de beschikbare ingangsspanningen weer ongeveer gelijk. Bijaldien wordt door de lage afsluitweerstand de kristalcel a.h.w. gedempt en vertoont een betere impulsweergave.



Afb. 1.

De klankregeltrap is opgebouwd met een Baxandall-schakeling. Het inschakelbare ruisfilter wordt gevormd door een enkelvoudig RC-laagdoorlaatnetwerk met een helling van  $-6$  dB/octaaf en kantelfrequentie van ca.  $4$  kHz. Dit filter is dus weinig attractief; samen met de ruis gaat ook veel nuttige informatie verloren.

De vermogensversterker zelf is, zoals gebruikelijk, een serie-eindtrap met complementaire stuurtransistoren (fig. 3); de voedingsspanning bedraagt  $67$  V. De ruststroominstelling is niet regelbaar uitgevoerd; de fabrikant geeft aan, dat deze tussen  $12$  en  $40$  mA is gelegen. De absolute waarde is helemaal niet kritisch, voorwaarde is echter, dat de versterker thermisch niet op hol mag of kan slaan. Hiervoor is diode D1 op de koelplaat van TS1 en TS2 bevestigd. De stuurtransistor TS5 krijgt een voedingsspanning van  $67 + 15 = 82$  V; daardoor is het mogelijk een grote weerstand in de emitter van TS5 te plaatsen hetgeen de thermische stabiliteit aanzienlijk verbetert; de maximum

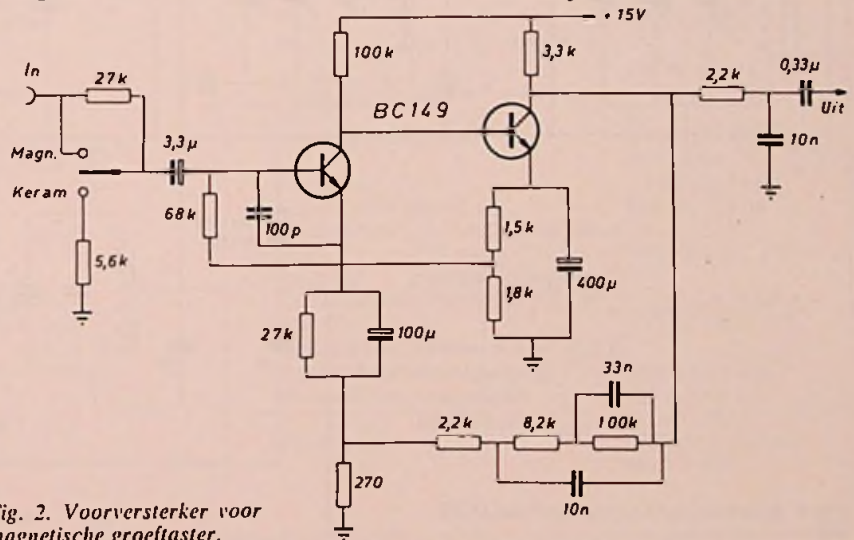
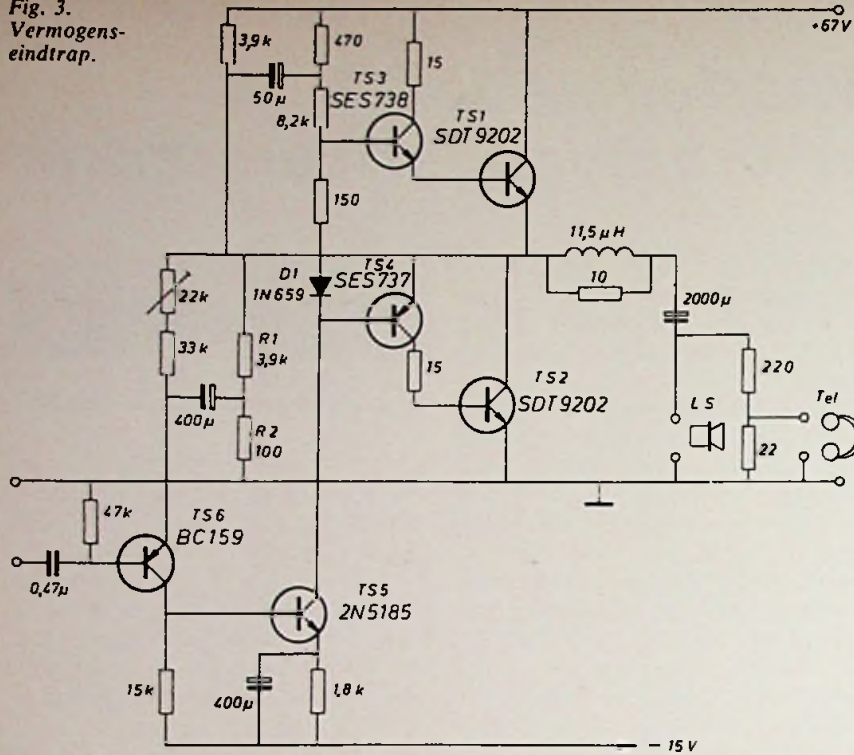


Fig. 2. Voorversterker voor magnetische groeftaster.

Fig. 3.  
Vermogens-eindtrap.



uitgangsspanning van de versterker wordt dan ook niet door deze stuurtrap begrensd.

De spanningsversterking wordt bepaald uit de verhouding van R1 en R2:  $G = R1 + R2/R2 = 40$ .

De dempingsfactor van de versterker is gedefinieerd als de verhouding van de belastingsweerstand tot de uitgangswaerstand van de versterker. Hier bedraagt deze verhouding 30, volgens opgave van de fabrikant. De waarde is van belang voor het verkrijgen van een goede basweergave met volledig gesloten klankkasten: een closed boxsysteem moet zodanig zijn gedempt, dat bij haar systeemresonantiefrequentie met een Q-factor van ca. 0,32 verkrijgt [1]. De meeste huidige closedboxweergevers zijn zo gedimensioneerd, dat zij die Q ongeveer hebben wanneer ze zijn aangesloten op de gangbare transistorversterkers die een dempingsfactor van 20 à 50 hebben.

De eerste versterkertrap in het FM-afstemblok is uitgerust met een MOS-FET-transistor RCA 40 603 (fig. 4). In zulke schakelingen hebben FET's t.o.v. gewone transistoren ontengen-

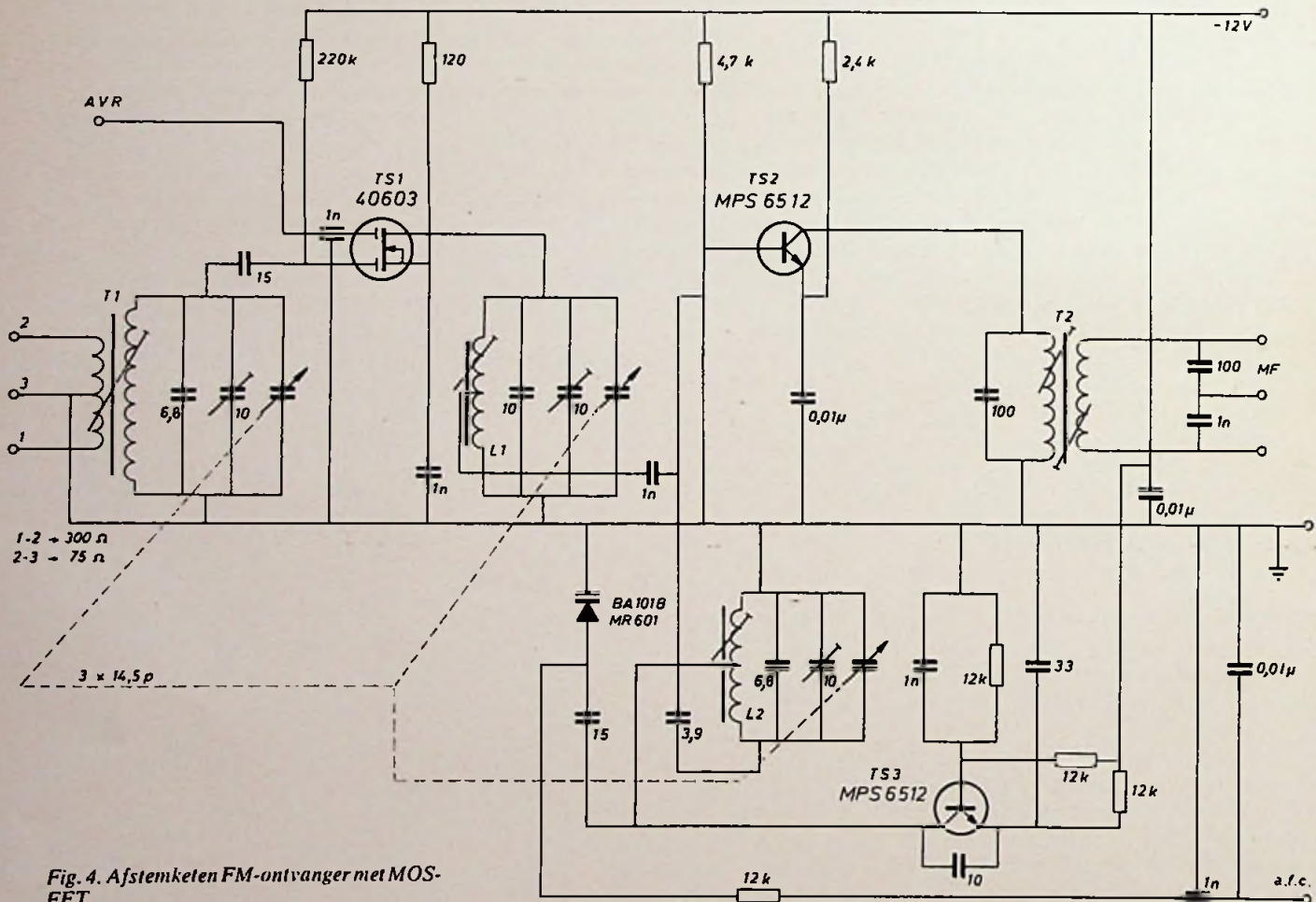


Fig. 4. Afstemketen FM-ontvanger met MOS-FET.

sprekelijke voordelen. Gewone transistoren geven in hoogfrequenttrappen nogal moeilijkheden vanwege hun niet-lineaire vervormingskarakteristiek. Bij een FET is deze vrijwel kwadratisch en komen hogere machten, die de oorzaak zijn van kruismodulatie en intermodulatie, praktisch niet voor [2].

Reeds op de eerste trap wordt AVR toegepast, zodat grote signalen geen oversturing geven. De antenne ingang heeft een 75 Ω coaxiaal-aansluiting en een 300 Ω symmetrische aansluiting.

De middenfrequent versterker is uitgerust met geïntegreerde kringen en keramische bandfilters. Alleen de discriminatorspoel moet bij constructie nog worden afgesteld.

Het AM-gedeelte is volledig gescheiden. Ook hier wordt een FET in de ingangstrap gebezigd; de AM-MF-versterker is opgebouwd uit één normale en één keramisch filter.

### Ruismetingen

Ook met het oog op de beschrijving van de Wharfedale cassette magnefoon met Dolby ruisonderdrukker – wordt in een volgend RE-nummer gepubliceerd – werd het proefexemplaar hoofdzakelijk op ruispeil gemeten. Andere metingen tonen aan, dat beide kanalen met 0,58 dB reserve, hun aangegeven 35 W sinusvermogen in 8 Ω bij 1 kHz halen [3], of zegge en schrijve, 40 W.

Een vermogen van 35 W stemt overeen met een vermogenspeil van:

$$L_p = 10 \lg P = 10 \lg 35$$

$$L_p = + 15,5 \text{ dB(W)}$$

waarin 0 dB(W) 1 W is volgens de nieuwe richtlijnen van de internationale norm IEC 268-2 [4]. Met het verband tussen spannings-, vermogens- en impedantiepeilen [5]:

$$L_U = L_p + 10 \lg Z$$

$$[\text{dB(V)}] [\text{dB(W)}] [\text{dB} \cdot \Omega]$$

Overeenkomstig de gegevens van 35 W in 8 Ω vindt men aldus een spanningspeil van:

$$L_U = + 15,5 \text{ dB(W)} + 10 \lg 8$$

$$L_U = + 15,5 \text{ dB(W)} + 9 \text{ dB}(\Omega) = + 24,5 \text{ dB(V)}$$

Dit is dus het signaalpeil, dat men onder vorm van spanning meet bij nominaal uitgangsvermogen. Om de signaal-ruis-verhouding of het dynamische bereik van de versterker te bepalen moet men nog de ruispeilen meten en in rekening brengen.

Gemeten in echte-effectiefwaarde (in het Engels spreekt men dan van „true-RMS”), dat een kwadratische gelijk-

richting impliceert, met een integratietijdsconstante van ca. 500 ms werden de stoor- en ruispeilen gemeten aan de belasting van 8 Ω met kortgesloten ingeschakelde „tape”-ingang, zoals vermeld in de tabel.

Voor de andere ingangen werden, op ongeveer 2 dB na, dezelfde waarden gemeten.

Het meest betekenisvolle resultaat is het laatstvermelde cijfer van -51 dB(V). De signaal-ruis-verhouding of de versterkingsdynamiek, of, volgens de definitie van IEC [8] 268-3, de „rated signal-to-noise ratio”, bedraagt aldus:

$$\Delta = L_{Un} - L_{Ur}$$

$$= + 24,5 \text{ dB(V)} - -51 \text{ dB(V)}$$

$$= 75,5 \text{ dB}$$

Met dichtgedraaide sterkteregelaar is het resterend ruispeil volgens de meettabel 14,5 dB lager en de volgens IEC268-3 geheten „residual signal-to-noise ratio” belooft dan:

$$\Delta = + 24,5 \text{ dB(V)} - -65,5 \text{ dB(V)}$$

$$= 90 \text{ dB}$$

TABEL	stand sterkteregelaar	$L_U$
stoorpeil vlak gemeten, $\Delta f = 20 \text{ kHz}$	dicht	$L_{Us} = -54 \text{ dB(V)}$
	half open	-53 dB(V)
	open	-43 dB(V)
ruispeil (P-waarderingskromme, cfr. [6], [7])	dicht	$L_{Ur} = -65,5 \text{ dB(V)}$
	half open	-63,5 dB(V)
	open	-51 dB(V)

### Gegevens van de fabrikant:

#### FM-ontvanger:

Bereik: 87,5 ... 108 MHz  
 Correctie: 50 μs  
 Gevoeligheid: (voor 30 dB ruisafstand bij 75 kHz zwaai volgens IEC 91) 1,2 μV (75 Ω)  
 AM-onderdrukking (vlg. IHFM-T-100 § (03.05) Stereo-diafonie bij 1 kHz: 45 dB voor 2 μV/75 Ω beter dan 35 dB  
 Vervorming: bij 75 kHz zwaai: beter dan 0,5%  
 Restdraaggolf 38 en 76 kHz (0 dB 75 kHz zwaai) beter dan -40 dB

#### AM-ontvanger:

Bereik: 510 ... 1650 kHz  
 150 ... 275 kHz  
 Gevoeligheid (voor 20 dB ruisafstand) 25 μV  
 Naburkanaal demping: 35 dB

#### Versterkerdeel:

Nominaal uitgangsvermogen (sinusregime): 2 × 35 W in 4, 8, 15 Ω

Totale vervorming: 4 Ω : 0,14%  
 8 Ω : 0,07%  
 15 Ω : 0,05%  
 Muziekvermogen (vlg. IHFM § 3.1.2.2.) 100 W in 8 Ω  
 Damping factor voor 8 Ω belasting 30  
 Bereik klankregeling: ± 14 dB bij 50 Hz en 15 kHz  
 Ruisfilter: -7 dB op 7 kHz  
 Groeftastercorrectie: IEC 98, ± 1 dB  
 Residuruispeil, sterkteregelaar dicht -90 dB (IEC 179)  
 Ruispeil, grammofooningang, sterkteregelaar maximum (35 W ± 0 dB) -75 dB (IEC 179)  
 Ingangsgevoeligheden per 35 W/8 Ω:  
 Magneetband- en hulpingang: 100 mV/50 kΩ  
 Grammofoon (magnetisch) 3,5 mV/68 kΩ  
 (keramisch) 20 mV/33 kΩ  
 Bandbreedte: 12,5 Hz ... 50 kHz per -3 dB

Deze beide resultaten stemmen toevallig vrij goed overeen met de cijfers van de fabrikant, die resp. 75 en 90 dB opgeeft, ondanks het feit, dat deze met het A-waarderingsfilter heeft gemeten en een tijdsconstante vermoedelijk van 150 ms. Volgens [6] kan men, indien men het nieuwe CCIR waarderingsfilter Q zou gebruiken gecombineerd met een tijdswaardering van 35 ms (impuls), dit om met de piekerigheid van de ruis rekening te houden, een hoger ruispeil of dus een kleinere dynamiek verwachten van 5 tot 8 dB. Aldus volledig volgens de nieuwste regelen der psfometrische kunst gemeten zou men de dynamiek van deze versterker ongeveer gelijk aan 69 dB mogen stellen.

Deze 69 dB geldt per nominaal uitgangsvermogen van 35 W; vergeten we hierbij niet dat krachtversterkers „normaal” worden gebruikt op ca. 1/10<sup>e</sup> of 10 dB onder hun nominaal vermogen, waarbij men in de (akoestisch) gemiddelde huiskamer reeds de sociale luistersterkte van ca. 80 phon bereikt. De „nominale” dynamiek van ca. 69 dB verkleint aldus tot een „normale” gebruiksdynamiek van ongeveer 60 dB, hetgeen, gezien de ingecalculeerde psfometrische meetmethode, zeer goed is te noemen.

### Kritisch bekeken

Deze tuner-versterker eenheid is een volwaardig HiFi-apparaat voor gebruik in de huiskamer, dat beantwoordt aan de huidige technische eisen.

Wellicht ietsje subjectief bekeken, maar naar onze mening konden de kosten van sommige „luke”-voorzieningen, zoals een 2e uitschakelbare luidsprekerketen, bijkomende „power outlets” op z'n Amerikaans... beter

worden besteed aan een knop om de AFC van het FM-deel uit te schakelen en een uitschakelbare „luidheidscorrectie” bij teruggedraaide sterkteregeelaar.

Zulke versterkers in de huiskamer worden in de praktijk slechts voor een gering gedeelte van de tijd dat ze zijn ingeschakeld, op hun normaal vermogen gebruikt. Immers bij een luidsterkte van ca. 80 phon muziek is gewoon praten met elkaar wel mogelijk doch moeilijk; het audio-programma loopt daarom dikwijls als achtergrond. Ook 's avonds wil men bij gebrek aan een goed TV-programma wel eens 'n stukje muziek beluisteren, hetgeen noodzakelijkerwijze bij een teruggedraaid luisterpeil van ca. 55 phon moet gebeuren om eventuele kinderen en/of burens niet wakker te houden. Daarom is een uitschakelbare luidheidscorrectie voor lage luisterpeilen een welkome luxe voor de meeste (niet technische) gebruikers. Deze 100.1-versterker bevat echter niet een dergelijke correctie.

Stippen we hierbij aan, dat versterkers die wel deze correctie bevatten, het veelal doen met een frequentiekromme die slecht is aangepast aan de (normaal voorziene) weergevers. De gemakkelijkste test voor een goede „luidheids”-correctie is, dat bij het inschakelen een normale mannenstem niet mag kleuren in het laag; muziek met baspartijen uiteraard dan wel.

Eén opmerkelijke fout vertoonde het proefexemplaar, dat door de Belgische importeur ter beschikking werd gesteld: de ingang via de voorrangtoets „tape” gaf een opmerkelijke slechte diafonie met de andere ingangssignalen, wat vooral hinderlijk is wanneer deze zijn aangesloten en signaal afgeven, terwijl men met een aan de ver-

sterker verbonden magnefoon een opname maakt of voorbereidt. Dit viel pas op toen een Revox op de 100.1 was aangesloten: bij het beluisteren via de ingang „tape”, was het ruispeil ongevoelbaar hoog. De Revox zelf had daar geen schuld aan, zo ook niet de andere ingangen van de Wharfedale-versterker. Na onderzoek bleek, dat de uitgangsrui van de FM-ontvanger-zonder-antenne vrij sterk in het kanaal van de ingeschakelde „tape”-ingang doordrong. Het gemeten ruispeil van -51 dB(V) verslechterde daardoor tot ca. -23 dB(V), dus met 28 dB, bij vol opgedraaide sterkteregeelaar.

Door de knop „muting” in te drukken wordt dit euvel verholpen, maar wanneer de ontvanger op een zender staat afgestemd, komt het desbetreffend programma hinderlijk hoorbaar door tijdens de weergave van een geluidsband. Hiervoor ware het wenselijk, dat de radio-ontvanger stroomloos wordt geschakeld wanneer deze niet wordt gebruikt. Hopelijk vertoonde alleen het proefexemplaar deze hinderlijke fout.

- [1] James F. Novak: Performance of enclosures for low resonance high compliance Loudspeakers. Journ. Audio Eng. Soc., Vol 7, no. 1/1959 - pag. 29-37.
- [2] J. H. Janssen: Veldeffect transistoren - Deel II. Kluwer/Deventer, 1969: cfr. pag. 28.
- [3] F. Florus & D. Stafford: Wharfedale 100.1 - Multiplex Ontvanger. - HiFi-Studio, Jg. 4, no. 29, feb. '71, pag. 12-14.
- [4] IEC 268-2: Sound system equipment: Part 2: Explanation of general terms - 1st edition - 1971.
- [5] H. A. O. Wilms: IEC 268 en de dBm. RE 72 - no. 7, pag. 219.
- [6] H. A. O. Wilms: Subjective or Psophometric audio noise Measurement: a Review of Standards Journ. Audio Eng. Soc., Vol 18, no. 6/1970 - pag. 651-656.
- [7] Th. van den Heuvel: Meten van stoor- en ruisspanning. RE, Jg. 15 - no. 12/1967, pag. 1323-1326.
- [8] IEC 268-3: Sound system equipment: Part 3: Sound system amplifiers. 1st. edition, 1969.

### Logicscope (vervolg van blz. 528)

Naast de genoemde 16 indicatoren bezit de tester nog een 17e, waarvan de functie op

de insteekkaarten met „OV” (over voltage) is aangeduid. Deze is aan een beveiligingsschakeling (zie schema fig. 3) gekoppeld, die in werking treedt, zodra aan één van de pennen een spanning, hoger dan 8 V, optreedt. Wanneer de OV-indicator werkt, doven alle andere LED's, aangezien de voedingsspanning voor de 16 testschakelingen in dat geval sterk daalt. Daartoe zijn inverters en LED's niet, zoals in fig. 2 getekend, rechtstreeks, maar via een transistor TS1 met de V<sub>CC</sub>-lijn verbonden, totdat TS2, die onder normale omstandigheden staat gesperd, in geleiding wordt gebracht, waardoor de basis van TS1 vrijwel op V<sub>CC</sub>-potentiaal komt te liggen. Zijn collectorspanning stijgt en daarmee de spanning over de LED in serie met R17. De diode zal nu oplichten, terwijl de resterende spanning

over de testschakelingen 1 t/m 16 onvoldoende is om deze in bedrijf te houden. TS2 komt in geleiding, en daarmee treden de beschreven veranderingen op, wanneer de spanning over Z1 de zenerspanning (5,6 V) overschrijdt. Dit is het geval, als er aan een van de 16 stekcontacten een spanning van meer dan 8 V t.o.v. massa staat (de zenerspanning plus de som van de kniespanningen van D1, D3 en TS2). De beschreven beveiligingsschakeling werkt tot spanningen van ca. 30 V. De belasting van het IC door de tester bedraagt nominaal 1,2 mA per aansluiting, het totale stroomverbruik is ≈ 90 mA bij V<sub>CC</sub> = 5 V. Het gehele apparaat meet slechts 118 × 75 × 14 mm.

### Literatuur

Neues von Rohde & Schwarz 52 dec./jan. 1971/72.

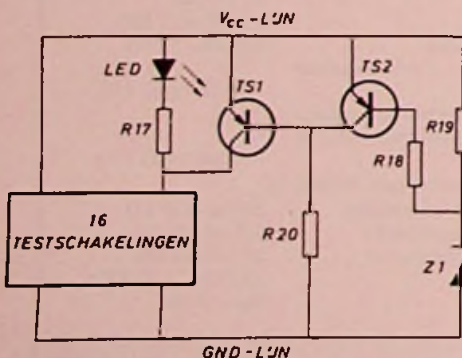


Fig. 3. Beveiligingsschakeling.



# Audio-analyzer voor metingen aan HiFi-versterkers



De Audio-analyzer IM 48 van Heathkit is een veelzijdig en bijzonder nuttig meetinstrument. Hij bestaat uit een combinatie van een LF-millivoltmeter, een LF-vermogensmeter, een dempingsmeter en een inrichting om intermodulatie metingen mee te verrichten. Voor deze laatste meting kunnen uit de audio-analyzer twee LF-frequenties van 50 Hz en 6 kHz worden afgenomen. De verschillende meetwaarden kunnen van een overzichtelijke meterschaal worden afgelezen. Voor de vermogensmetingen zijn in het apparaat vier inductiearme belastingsweerstand opgenomen. De IM 48 wordt als bouwdoos in de handel gebracht, doch is tevens gebouwd leverbaar.

## Schakeling

De schakeling van de audio-analyzer is weergegeven in fig. 1. In deze figuur komen vier schakelaars voor: S1a-b-c is de functieschakelaar, waarmee de verschillende metingen mee kunnen worden gekozen, S2 dient om de gevoeligheid van de meter in te stellen, met S3 kunnen de 50 Hz en 6 kHz meetsignalen worden doorgeschakeld en met S4 kan een passende belasting voor de versterker worden gekozen.

geplaatst, kan de meter als LF-voltmeter worden gebruikt.

Wanneer S1 in de stand „VTVM” wordt geplaatst, kan de meter als LF-voltmeter worden gebruikt. In dat geval doorloopt het signaal de stappenverzwakker S2 en gaat via de koppelcondensator C4 naar B1b1. Wanneer S1 op „output” wordt geschakeld, wordt het te meten signaal behalve naar S2 ook naar S4 geleid, waarmee een keuze uit één van de inwendige belastingsweerstand of een uitwendige belastingsweerstand kan worden gemaakt.

Het meetgedeelte bestaat uit de tweetraps

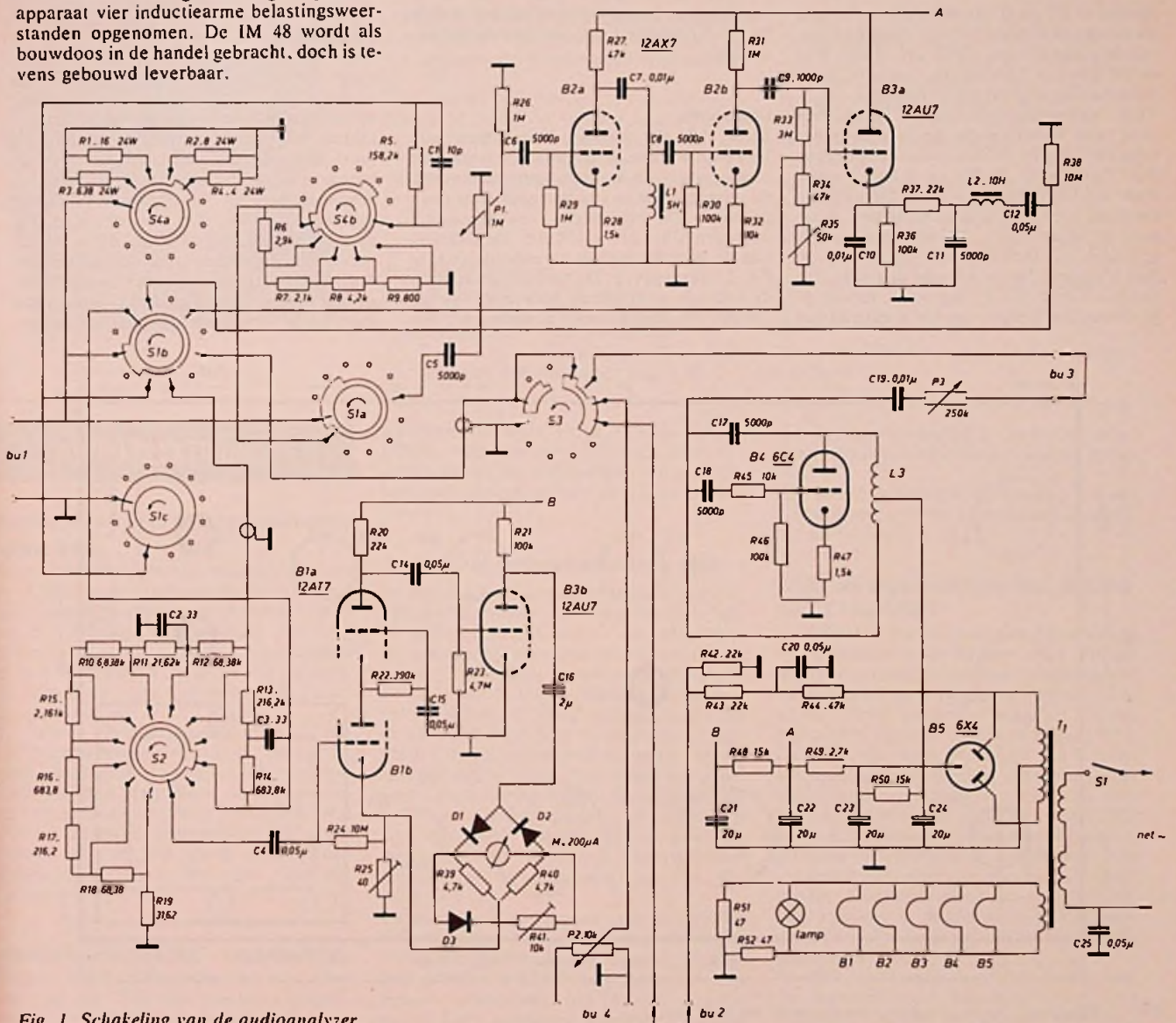


Fig. 1. Schakeling van de audioanalyzer.

versterker met B1-a-b, en B3b en de draaispoelmeter M1, welke in een halve brugschakeling is opgenomen. B1a-b vormt een cascodeschakeling, waarvan het voordeel in een geringe ruis is gelegen. Deze ruis is n.l. even groot als van een triode, terwijl de versterking evenwel beduidend groter is dan die van een triode, n.l. ongeveer gelijk aan die van de pentode. De cascode trap stelt zichzelf op het juiste werkpunt in. Evenals bij B3b wordt de negatieve rooster spanning verkregen door de rooster lekweerstanden R24, resp. R23 een hoge waarde te geven, waardoor ten gevolge van de geringe negatieve roosterstroom een kleine spanningsval over de lekweerstanden ontstaat. Vanuit de anode van B3b wordt het signaal via C16 naar het meetsysteem geleid.

Het signaal doorloopt na het meetsysteem de kathodeweerstand R25, waardoor een tegenkoppelkring wordt gevormd die de stabiliteit van dit meetgedeelte ten goede komt. Door R25 te vergroten en te verkleinen kan de tegenkoppeling worden veranderd en de gevoeligheid op de juiste waarde worden ingesteld. Doordat het meetsysteem in de tegenkoppelketen is opgenomen, wordt de invloed van de niet-lineariteit van de dioden D1 en D2 verminderd en kan bij kleine signalen toch een betrouwbare uitslag van de meter worden afgelezen. M.b.v. R41 en D3 kan een aanvullende correctie in de wijzeruitslag worden verwezenlijkt.

Voor intermodulatiemetingen dient men over twee verschillende frequenties te beschikken. Bij de Audio-analyzer bedragen deze frequenties 50 Hz en 6 kHz, welke resp. uit het lichtnet en een afzonderlijke oscillator met B4 worden betrokken. Wanneer S1 in de stand „LF-HF test“ wordt geplaatst, kan men de beide frequenties van Bu4 afnemen. De sterkte van de 6 kHz frequentie wordt met P3 ingesteld, terwijl de gezamenlijke sterkte van het 6 kHz en het

50 Hz signaal d.m.v. P2 kan worden geregeld.

Het signaal van Bu4 wordt naar de ingang van de te meten versterker toegevoerd, terwijl de uitgangsspanning van deze versterker wederom naar de ingangcontactdoos Bu1 wordt geleid. Wanneer S1 in de stand „Set level“ wordt geplaatst, gaat het signaal via C5 en P1 naar de bandversterker met B2a en b. In deze versterker worden de lage frequenties geblokkeerd als gevolg van de kleine koppelcondensatoren C6, C7 en C8 en de aanwezigheid van de zelfinductie L1, welke voor de lage frequenties een kortsluiting vormt. Vanuit de anode van B2b wordt de vergelijkingsspanning voor de intermodulatiemeting via de spanningsdeler R33, R34 en R35 afgenomen.

B3a functioneert als impedantiëtransformator, aan de uitgang waarvan we het laagdoorlaatfilter R37- C11 en L2 aantreffen. In dit filter wordt de 6 kHz frequentie onderdrukt. Het via C12 afgenomen signaal wordt naar de meetschakeling toegevoerd en als intermodulatie signaal aangetoond. Het voedingsdeel biedt de mogelijkheid om met verschillende netspanningen te werken. Behalve de benodigde gloeiroom en de anodestroom levert het voedingsdeel ook de 50 Hz frequentie t.b.v. de intermodulatiemeting.

#### Constructie

Zoals bij de meeste bouwdozen van Heathkit worden behalve de elektronische componenten en het montage materiaal ook de chassisdelen en een passende kast meegeleverd. De afmetingen van het kastje bedragen  $328 \times 215 \times 178$  mm. De plaatsing van de verschillende grote onderdelen is in fig. 2 weergegeven. De bedrading wordt op de bekende wijze aan de onderzijde van het chassis op draadsteunen aangebracht, ter-

wijl de meetweerstanden direkt aan de stapenschakelaars worden gesoldeerd.

#### Functies van de Audio-analyzer

##### LF-voltmeter

De LF-voltmeter heeft tien meetgebieden voor metingen tot 300 V. In de gevoeligste meetgebieden mag de ingangcontactdoos niet worden aangeraakt, daar de hoge bromspanning de meterwijzer krachtig in de hoek drukt. Wanneer de ingang echter wordt kortgesloten mag de wijzer geen uitslag vertonen, daar dit op eigen brom zou duiden.

##### Vermogensmetingen

Ten behoeve van de vermogensmetingen is in zeven meetgebieden voorzien. Bij vermogensmetingen wordt S1 in de stand „output“ geplaatst en met S4 wordt een passende afsluitweerstand voor de versterker ingesteld. Wanneer de versterker reeds met een weerstand is afgesloten, kan S4 in een vrije positie worden gezet. De inwendige belastingsweerstanden in de Audio-analyzer kunnen tot max. 24 W worden belast.

##### dB-metingen

Door de aanwezigheid van de LF-spannings- en vermogensmeter kan de Audio-analyzer ook worden benut voor het doormeten van de frequentie- en vermogenskarakteristiek van een versterker. Hierbij moet dan wel van een afzonderlijke LF-toongenerator worden gebruik gemaakt. Wanneer men bijv. de frequentiekarakteristiek van een versterker wil meten stelt men de wijzeruitslag bij 1 kHz op 0 dB in. Als de versterking bij andere frequenties meer dan 4 dB toeneemt, moet op een hoger meetgebied worden overgeschakeld. In dat geval moet bij de vervolgens afgelezen spannings-

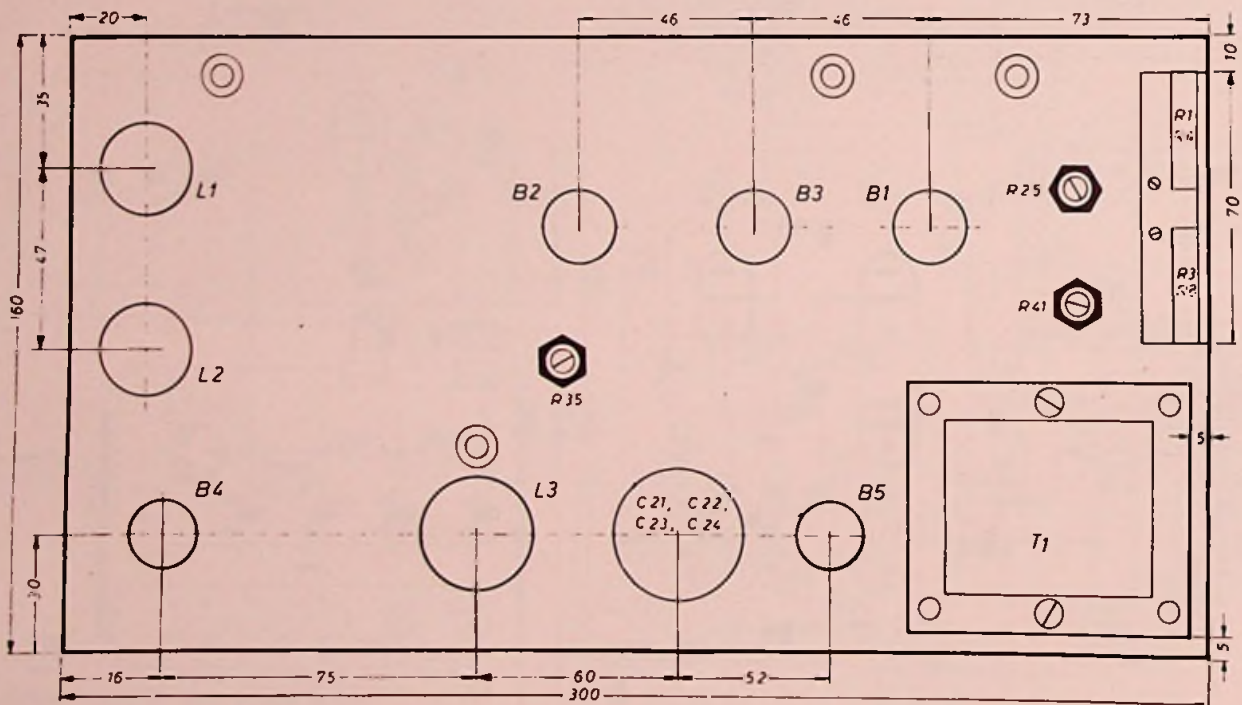


Fig. 2. Plaatsing van de grootste componenten op het chassis.

waarden een 10 dB grotere waarde worden opgeteld. Omgekeerd, wanneer de wijzer te veel links op de schaal komt te zitten, kan de gevoeligheid worden vergroot, in welk geval de afgelezen waarde met 10 dB moet worden verkleind.

#### Intermodulatiemetingen

Voor het meten van de intermodulatie moeten twee veruitleggende frequenties in een bepaalde sterkteverhouding, meestal 1 : 4, aan de ingang van de versterker worden toegevoerd. Om deze frequenties te verkrijgen gaat men als volgt te werk. S1 wordt in de „LF-HF” stand geplaatst en S3 in de stand „LF”. Met P2 wordt dan een niet al te grote spanning ingesteld, bijv. 200 mV, waarmee de versterkeringang niet kan worden overstuurd. Vervolgens wordt S3 in de stand „HF” geplaatst, waarna men met P3 een vierde van de ingestelde LF-spanning (hier bijv. 50 mV) kiest. Daarna kan S3 weer in de middenstand worden teruggeplaatst.

De ingang van de te meten versterker wordt op Bu4 aangesloten en de uitgang van de versterker op Bu1. Met S4 wordt nu de geschikte belastingsweerstand voor de versterker ingesteld. Voor een goede meting kiezen we het uitgangsvermogen van de



Afb. 4. Afgemonteerde IM48.

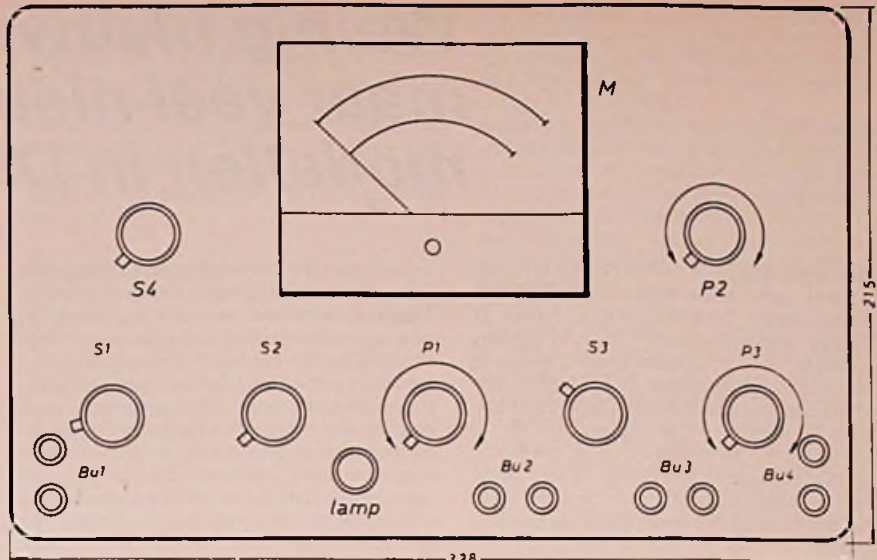


Fig. 3. Indeling van het voorpaneel.

versterker ongeveer 80% van het maximale vermogen. S1 wordt nu in de stand „set level” geplaatst en S2 op een gevoeligheid van bijv. 3%.

Vervolgens regelt men met P1 de wijzeruitslag op de „set level” positie, waarna S1 in de stand „IM %” wordt geplaatst. De intermodulatievervorming kan nu van de meterschaal worden afgelezen, waarbij met S2 eventueel een ander meetgebied kan worden ingesteld.

#### Technische gegevens:

frequentiegebied millivoltmeter:  
10 Hz...100 kHz - 1 dB  
frequentiegebied vermogensmeter:  
10 Hz...100 kHz - 1 dB  
meetgebieden millivoltmeter: 0,01, 0,03,

0,1, 0,3, 1,3, 10, 30, 100, 300 V<sub>eff</sub>  
dempingsmeetgebieden: -40, -30,  
-20, -10, 0, +10, +20, +30, +40, +50  
dB (afleesbare waarden -65 tot +52 dB)  
vermogensmeetgebieden: 0,15 mW, 1,5  
mW, 15 mW, 1,5 W, 15 W en 150 W  
intermodulatiemeetgebieden: 1%, 3%,  
10% en 100%

nauwkeurigheid: millivoltmeter en  
vermogensmeter: ± 5%, IM-meter ± 10%  
buizen: 12 AT7 (ECC81), 12 AX7  
(ECC83), 6 C4 (EC92), 6 X4 (EZ90) en  
12 AU7 (ECC82)  
meetinstrument: 200 µA draaispoelmeter  
stroomverbruik: 25 W.

Vert.: Heathkit Electronic Center, Amsterdam/Brussel.

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Studiecontract voor Europese communicatiesatelliet

Het COSMOS-ruimteconsortium kreeg van de ESRO een studie-opdracht voor de operationele Europese communicatiesatelliet. Het contract belooft meer dan f 1,3 miljoen met een looptijd van zes maanden en betreft de hardware eisen van de satelliet, alsook de wijze waarop ze zullen worden gebouwd.

De nieuwe COSMOS-studie betreft een satelliet met een gewicht van ca. 400 kg, die twee kleurentelevisiekkanalen of vele duizenden telefoongesprekken zal kunnen verwerken. Dit is de satelliet die de ESRO rond 1978 wil lanceren, bestemd om een vitaal gedeelte van de zich steeds uitbreidende verkeerscapaciteit te verzorgen voor alle Europese staten.

### Uitbreiding van de EOLE - experimenten

Hoewel het EOLE-programma tegen het eind van juli 1972 had moeten eindigen, overweegt de CNES een verlenging van zes

maanden. In deze extra periode zal de EOLE, afgezien van additionele proeven, doorgaan met het ondervragen van de weerballonnen die nog actief zijn, zij het minder frequent.

### Japan plant meteosatelliet voor 1975

In Japan is men begonnen met het ontwikkelingsprogramma voor een weersatelliet, die door de NASA in een synchrone baan zal worden gelanceerd en die zal behoren tot het GARP (Global Atmospheric Research Project) van de WMO (World Meteorological Organization). Deze satelliet zal één van de vier GARP-satellieten zijn die in een synchrone baan boven diverse delen van de aardbol zullen staan. Zijn plaats zal ongeveer boven Borneo liggen. Japan hoopt een tweede exemplaar van dit type met behulp van zijn eigen N-draagkraket te lanceren, welke nu in ontwikkeling is. Dit zou drie of vier jaar na de eerste lancering zijn, dus rond 1979.

Behalve de eerste Japanse weersatelliet van 1975 worden twee andere gebouwd door de Verenigde Staten en één door de ESRO. Een groep van ESRO heeft inmiddels het Franse programma METEOSAT bestuurd. Deze satellieten worden ontwikkeld

met de Amerikaanse SMS-satelliet als voorbeeld (Synchronous Meteorological Satellite).

Het laat zich aanzien dat Japan een groot grondstation voor de controle van de satelliet zal bouwen.

### ESRO wil experimenteren met de Canadese CTS-satelliet

De ESRO is momenteel in onderhandeling met Canada over de inbouw van Europese apparatuur en experimenten in de Canadese communicatietechnologische satelliet CTS, welke in een synchrone baan zal worden gelanceerd tegen eind 1974 of begin 1975.

De CTS, die door de NASA zal worden gelanceerd, werd speciaal ontworpen voor transmissie met groot vermogen op zeer hoge frequenties. De apparatuur die ESRO denkt in te bouwen bestaat uit een lopend-golfbuis en bijbehorende onderdelen, een zonnecelstelsel en een parametrische versterker. Deze apparatuur zou de ESRO willen toepassen in de Europese communicatiesatelliet die ongeveer in 1978 zal worden gelanceerd.

De CTS wordt ontwikkeld door het Canadese departementale Research Centrum in samenwerking met de Canadese industrie.

# Weinig nieuwe techniek, maar veel nieuwe modellen in Dual show

Het afgelopen voorjaar heeft REMA, importeur van o.a. de bekende Dual, Goodmans, Audio Technica, AKG, Nikko en Empire audioprodukten zo veel nieuws gebracht, dat er ruimschoots aanleiding bestond het programma in een vijftal verschillende plaatsen in ons land aan de handel voor te stellen. Er waren daartoe in de laatste week van mei en de eerste week van juni tweedaagse shows georganiseerd, waar men in ongedwongen en exclusieve sfeer van het omvangrijke assortiment kennis kon nemen.

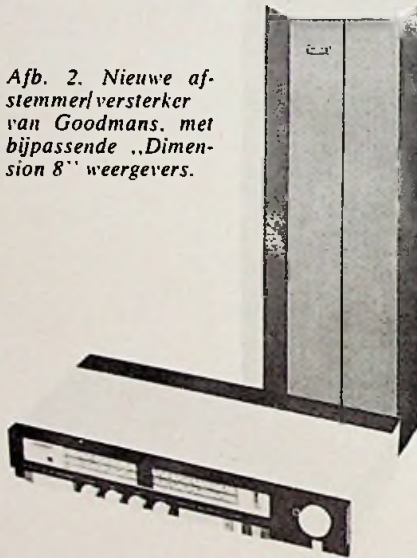
Hoofdschotel van het Rema menu vormt het Dual programma. De enorme omzet van deze fabrikant, die behalve een grote export naar de Europese landen, ook een aanzienlijke afzet in Amerika heeft, manifesteert zich in het veelzijdige en elk jaar vernieuwde aanbod modellen. De Dual platenspelers, vanaf de eenvoudige 420 tot en met de geavanceerde 1229, appelleren met hun strekende vormgeving niet alleen aan de weinig gemotiveerde consument, maar dank zij de perfecte kwaliteit ook aan de meest kritische technicus. De „voor elck wat wils“ serie wordt bekroond door de automatische speler/wisselaar 1229, welke t.o.v. het reeds vorig jaar gelanceerde model 1219 een fijnere schaalverdeling voor de dwarsdrukcompensatie en een mooie stroboscoop heeft gekregen. Behalve als inbouwchassis zijn de platenspelers ook met de bekende ongewijzigde houten of wit laqué voet met transparant deksel leverbaar, terwijl ze ook in verfriste platenspeler/versterker combinaties als de HS 26, HS 38, HS 42, HS 52 en de platenspeler/versterker/afstemmers KA 30 en KA 50 worden verwerkt.

De versterkers CV 30 en CV 60 dragen de vruchten van een lang lopende productie in zich, alsmede de CV 120, waarop geen enkele draaiknop meer prijkt. Allicht dat er mensen zijn die deze versterker niet om zijn uitstekende eigenschappen, doch om zijn aanzien zullen kiezen, maar naar mijn smaak is men met deze vormgeving een beetje aan het doel voorbij geschoten, zie afb. 1.

Een echte noviteit in het Dual programma is de „Multifonie-zusatzverstärker „MV 61“ als snelle opvolger van het medio januari gelanceerde model „MV 60“, met welke

apparaten elke bestaande stereoversterker tot quadroinstallatie kan worden uitgebreid. Pseudo-quadro wel te verstaan, want het uitzeven van de achter-informatie geschiedt niet volgens het reeds officieel gelanceerde, maar nog niet internationaal aanvaardde Nivico CD-4 of Sony SQ-4 systeem, maar volgens een natuurkundig-vanzelfsprekende en niet patenteerbare faseverschuivings- en matrix methode. De MV 61 bevat twee eindversterkers en een eenvoudig elektronisch circuit voor het afscheiden van de ruimtelijke achter-informatie; behalve dit kleinood heeft men alleen nog twee weergevers nodig om de nieuwste trend deelachtig te kunnen worden.

Afb. 2. Nieuwe afstemmer/versterker van Goodmans, met bijpassende „Dimension 8“ weergevers.



Afb. 3.

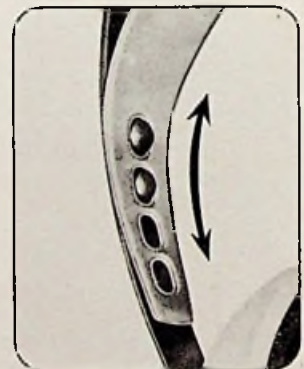
Door zijn exclusiviteit in het Goodmans programma vormde de nieuwe „one-ten“ afstemmer/versterker met de qua stijl bijpassende „Dimension 8“ weergevers een opvallende verschijning. Als de technische kwaliteiten werkelijk zo goed zijn als men van Rema ons verzekerde, dan zal deze creatie de komende tijd zeker van zich doen spreken. Niet alleen de vormgeving is een streling voor onze zintuigen, maar ook de weergave van de rondom stralende weergevers, waarin het midden en hoog door twee zijwaarts stralende middentonen- en twee koepelluidsprekers wordt verzorgd en de lage tonen weergave door vier kleine lage tonen luidsprekers van het drukkamertype wordt waargenomen. De kast is geconstrueerd volgens het basreflex-principe, waarbij de resonerende luchtmasa in de gebruikelijke tunnel of poort door een passieve massa, de z.g. passieve lagetonenstraler is vervangen (afb. 3).



Afb. 1. Dual versterker CV120.



Afb. 4. Hoofdteléfono K100 van AKG.



Het AKG assortiment omvat nog steeds dezelfde microfoons en hoofdtelefoons als vorig jaar. De K 50 hoofdtelefoon, welke toen al uit het programma was verdwenen, is nu opgevolgd door de splinternieuwe K 100, de populairste uit de serie. We zijn in de gelegenheid geweest de K 100 te vergelijken met enkele andere hoofdtelefoons en de K 50, hetgeen vanwege de opvolging in de serie en de vrijwel gelijke prijs, nl. f 55,-, natuurlijk wel gerechtvaardigd is. De geluidskwaliteit bevonden we aanzienlijk beter dan die van de K 50, welke ons inziens een iets te overtrokken, maar niet ver genoeg doorlopend hoog bezat. De K 100 steekt op dit punt zeer gunstig af bij het vorige type en bleek ook superieur aan de andere bij de vergelijking betrokken exemplaren, die alle hoger in prijs lagen. Een onberispelijke doorzichtigheid van het geluidsbeeld als grote plus tegen de kleine min van een iets bescheiden laag vormt de best geslaagde benadering van ieders wens om voor een dubbeltje op de eerste rang te zitten. De verstelbaarheid aan de grootte van het hoofd gaat iets omslachtig, omdat men daartoe de telefoon van het hoofd moet nemen en een plastic band met gaatjes moet verplaatsen, maar zo vaak hoeft dat nu ook niet weer te gebeuren. Ofschoon de telefoon gesloten is biedt hij geen bescherming tegen van buiten toetredende geluiden. De bekende Audio-Technica groeftaster AT-66 wordt nu geflankeerd door de f 10,- goedkopere AT-35 en de iets duurdere AT-33 en AT-21, welke laatste met een prijs van f 120,- en een bi-radiale naald een plaatsje onder in de reeks top-elementen heeft verkregen. Het Audio-Technica assortiment omvat nu ook drie groeftasterarmen met uitwisselbare groeftasterhouders en een „Auto-Cleanica“ droogreiniger voor de platen.

Het Nikko assortiment heeft ook aan omvang gewonnen. De populairste versterker TRM 300 werd aangevuld met de wat meer vermogen gevende TRM 400 en de eindtrap werd gemoderniseerd. De vervorming introducerende balansingangstransformator is vervallen en er worden nu alleen nog silicium transistoren verwerkt, wat de stabiliteit en de bedrijfszekerheid ten goede komt.

### Expositie Vanandel

Op het gebied van de telecommunicatie doen zich voortdurend nieuwe ontwikkelingen voor. Regelmatig komen nieuwe produkten op de Nederlandse markt. De afdeling Telecommunicatie van Vanandel organiseerde een speciaal aan de telecommunicatie gewijde expositie om de nieuwste apparatuur en het bestaande programma aan belangstellenden te tonen. Deze kleine tentoonstelling werd van 24 t/m 28 april jl. gehouden in het Europoort Restaurant te Schiedam.

Op de expositie was o.a. nieuwe apparatuur te zien van Pye, waaronder VHF en UHF vaste posten, mobilifoons, portofoons, enz. Getoond werd video-communicatie van het Engelse fabriekaat Moore Reed and Co., een medium dat in toenemende mate wordt toegepast, vooral op vliegvelden.

Een ander interessant onderwerp is de zogenaamde Dex, facsimile-apparatuur, die in staat is tekst, tekeningen en foto's via een bestaande telefoonaansluitingen binnen enkele minuten over te brengen. Het nieuwste apparaat brengt een A4 over in ongeveer 3 minuten.

Verder vond de introductie plaats van een nieuw diefstalpreventiesysteem van Kno-

go, speciaal voor warenhuizen. Het principe van dit systeem berust op het detecteren van een verstoring in een magnetisch veld en het omzetten van deze detectie in een alarmsignaal en/of handeling.

Aan alle goederen die tegen diefstal moeten worden beschermd, wordt een label ter grootte van een prijskaart bevestigd. Deze label is op een speciale manier aangebracht, waardoor het onmogelijk is, anders dan door vernieling van de goederen, deze zonder een bijbehorend apparaat te verwijderen.

De meest geëigende goederen zijn kledingstukken, grammofoonplaten, e.d., doch in principe kunnen alle goederen waaraan een label kan worden bevestigd, erdoor worden beschermd. Ook bibliotheken en musea komen voor het systeem in aanmerking. Op plaatsen die daartoe zijn geëigend, zoals uitgangen, enz., kan een radiografisch veld met een bepaalde golflengte worden opgewekt.

Zou iemand, zonder aan de kassa van het „beschermd“ gebied te hebben afgerekend (waarbij dan tevens de label wordt verwijderd), weggaan met „beschermd“ goederen, dan gaat onmiddellijk een alarm als hij of zij het veld passeert.

Er zijn verschillende manieren waarop dan kan worden gereageerd. Het is zonder meer mogelijk de „klant“ te lokaliseren en te verzoeken alsnog te gaan afrekenen. Een veel toegepaste methode is het verschijnen van een verlichte mededeling (die niet over het hoofd kan worden gezien) en een alarmsignaal bij de betreffende doorgang.

De ervaring heeft geleerd dat deze methode enorm preventief werkt. In het geval dat de „klant“ toch doorloopt, kan aanhouding alsnog geschieden.

## Transtec opent nieuw pand te Rotterdam



Op donderdag 18 mei j.l. heeft TransTec, importeur van o.m. Quad, Kef en de Jecklin-Float, een geheel vernieuwd pand in Rotterdam betrokken. Reeds jaren tobd men met een veel te kleine ruimte, maar dat is nu verleden tijd.

De nieuwe ruimte aan de Schiedamsevest 67 (dicht bij de oude vestiging) is heel flink van opzet. Voor de diverse produkten die men vertegenwoordigt zijn aparte ruimten ingericht. Ook voor service - een punt dat zeker tegenwoordig van groot belang is - heeft

men een flinke ruimte beschikbaar. Voor het meten aan de apparaten is een afzonderlijke ruimte ingericht, welke is voorzien van een uitgebreide collectie meetinstrumenten. We kunnen hier aan toevoegen dat TransTec ook over deskundig personeel beschikt om hiermee om te gaan!

De openingsdag trok vele belangstellenden uit binnen- en buitenland. O.m. waren Raymond Cook (KEF) en Jürg Jecklin (Jecklin-Float) aanwezig. Wij wensen TransTec, en in het bijzonder de heer Van Hessen, veel succes toe in de nieuwe vestiging en spreken de hoop uit dat men binnen vijf jaar weer aan een nieuwe uitbreiding toe zal zijn, want dan weten we dat weer een redelijk aantal muzikliefhebbers in Nederland HiFi-apparatuur in de huiskamer zal hebben gekregen.



## Ships Radio Service bestaat 25 jaar

Op 1 juni was het 25 jaar geleden dat de N.V. Scheepsradiodienst „Ships Radio Service“ te Schiedam met haar werkzaamheden begon. Deze bestonden aanvankelijk uit het repareren van omroepontvangers, scheepsontvangers en elektrische huishoudelijke apparatuur. Al spoedig na de oprichting ontstond een samenwerking met de Nederlandsche Standard Electric - ITT. Medio 1966 kwam een volledige aansluiting bij Standard Electric tot stand, waardoor Ships Radio Service tevens werd opgenomen in ITT-verband. Als onderdeel van de ITT/Marine Division is SRS zelfstandig blijven werken met een werkterrein dat in hoofdzaak ligt op het gebied van de scheepvaart, maar daarnaast houdt SRS zich eveneens intensief bezig met de luchtvaart en de communicatie op het land.

De geleidelijke uitbreiding van de activiteiten in de loop der jaren heeft ertoe geleid dat Ships Radio Service thans een leidende positie op de markt inneemt. Het programma omvat zeer globaal genomen (tele)communicatie- en navigatie-apparatuur voor de scheepvaart en de luchtvaart, radarsystemen, telefooninstallaties, echoloodapparatuur, richtingzoekers, meet-, regel- en signaleeringsapparatuur, enz.

Een belangrijke opdracht, waarvoor SRS thans aan het werk is, omvat de levering en installatie van alle apparatuur op het gebied van navigatie, communicatie en elektronica voor acht containerschepen van Sea-land Service Inc.

Wat de scheepsnavigatie betreft levert SRS een uniek systeem dat gebruik maakt van signalen afkomstig van satellieten. Dit SAT-NAV-systeem geeft een zeer nauwkeurige positiebepaling onder alle weersomstandigheden. Het is onder meer in gebruik op de „Queen Elizabeth 2“ en op de eerste Amerikaanse atoom-olieter „Manhattan“.

Ten behoeve van het exact afzinken van tunnelsegmenten heeft SRS in eigen beheer apparatuur ontwikkeld, die is gebruikt bij de bouw van de Rotterdamse metrotunnel, de Beneluxtunnel, de Itunnel, de Coentunnel, de Scheldetunnel en vele andere tunnels over de gehele wereld. Voor hydrografische doeleinden levert SRS automatische en semi-automatische survey-apparatuur, die o.a. in gebruik is bij Rijkswaterstaat in verband met de aanleg van havens, het onderzoek van stromingen, afdammingen, het uitdiepen van vaargeulen e.d.

In opdracht van de Rijksluchtvaartdienst installeerde SRS door het gehele land navigatie-apparatuur ten behoeve van de coördina-



„Susy 10“ is een geavanceerd survey-systeem van SRS voor hydrografische doeleinden. Het is onder andere in gebruik op onderzoekvaartuigen van Rijkswaterstaat, zoals de „Libelle“ en wordt toegepast ten behoeve van de aanleg van havenwerken, afdammingen e.d.

tie van het luchtverkeer. Daarnaast leverde SRS aanvliegaparatuur voor een aantal Nederlandse luchthavens, zoals Schiphol, Zestienhoven en Beek.

De TV-zenders Arnhem, Goes, Smilde, Markelo en Roermond zijn uitgerust met in totaal twaalf door SRS geïnstalleerde zendinstallaties.

## ONTVANGEN CATALOGI, BROCHURES EN HUISORGANEN

Automation Peekel zond ons een overzichtscatalogus van Weston-Instruments. Het eerste deel van de catalogus geeft een overzicht van het uitgebreide scala analoge aanwijsinstrumenten voor schakelbordinbouw. Het tweede gedeelte van de brochure beschrijft een uitgebreide range van digitale paneel- en multimeters. Het derde gedeelte omvat een serie draagbare industriële meetinstrumenten.

Close-up van Roelofs Radio BV is een aardig boekwerkje met het doel het bedrijf dichter bij de klant te brengen.

Rodelco deed ons een folder toekomen, waarin een duidelijk overzicht wordt gegeven van Sifam draaispoelmeters.

Elcar Corporation ontwikkelde vrij recent een testsysteem voor boorden, waarvan we via Stoet's Radio een korte beschrijving ontvingen. Eveneens ontvingen we een brochure van Tinsley, standaardcellen, precisie potentiometers, meetbruggen enz.

Een overzichtscatalogus stuurde Elofysica van de penrecorders van Alko. Deze recorders werken op het prin-

cipe van inkt onder druk, die in het papier wordt gespoten. Ook werd een algemeen-overzicht gestuurd betreffende de instrumenten van Electronic Research Corporation.

Vitronic vertegenwoordigt in Nederland Danbridge. In een beknopte catalogus vinden we elektrische en elektronische apparatuur voor research, produktie en onderwijs, zoals componenttesters, isolatietesters, diverse meetbruggen en decade-banken.

Varian Benelux deed ons enkele catalogi van de verschillende divisies toekomen. Van de solid state division een catalogus microwavediodes, van de Eimac division: power grid tubes en van de tvt division een catalogus lopende golfbuizen.

Koning en Hartman zond een paneel-meter-overzicht van Müller & Weigert. Enkele van de meters kunnen ook worden geleverd met een doorschijnende Astralon schaal.

## ZAKENNIEUWS

S.A. Intégra (Luik, Rotterdam) heeft voor Benelux de vertegenwoordiging verworven van de Franse fabriek Mecì, die o.a. digitale temperatuur indicatoren fabriceert.

Radio - Holland N.V. is onlangs verhuisd. Alle afdelingen zijn nu centraal gevestigd in de Jan Rebelstraat 20, Amsterdam - Osdorp.

Tekelec Airtronic deelt mee dat zij de vertegenwoordiging heeft verkregen van Heinzinger power supplies. Tot 1 september 1972 op een niet exclusieve basis en daarna exclusief voor Nederland en België.

Eveneens werd de vertegenwoordiging van Comark verkregen, vanaf 1 september exclusief voor Nederland. Deze vertegenwoordiging bevat ondermeer temperatuurmeters met thermokoppels, speciale temperatuurmeters voor de kleding- en verwarmingsindustrie en tachometers, optisch zowel als magnetisch, met een bereik van 300 000 t/m.

Blessing - Etra verkreeg voor de Benelux-landen de exclusieve vertegenwoordiging van Müller KG, fabrikant van zowel gelijk- als wisselstroom bedrijfsurentellers en van een vibratie-urenteller, verder voor België en Nederland de vertegenwoordiging van de Isotester van het fabriekaat Ottico Mecanica Italiana, een apparaat in de ene uitvoering geschikt voor stofmetingen, in de andere voor gasmetingen.

Met ingang van 15 april jl. vertegenwoordigt Inelco exclusief voor de Benelux Cornell Dubilier Electronics.

CDE is producent van professionele elektrolytische condensatoren, natte en rol tantalium condensatoren, mica condensatoren en ontstoringfilters.

Satco B.V. in Rotterdam heeft 1 maart jl. voor Nederland de vertegenwoordiging Shibaden van SAIT Electronics overgenomen.

Varian Benelux kondigt een nieuwe halfgeleiderfabrikant aan, te weten: Communications Transistor Corporation, afgekort CTC.

CTC heeft in haar leveringsprogramma hoogfrequente vermogen transistoren, welke een HF vermogen van 1 W en hoger kunnen leveren in de frequentie band van 2 MHz...2 GHz. Ontwikkelingen in de hogere frequentie banden zijn gaande. Alle produkten zijn ontworpen volgens eisen, die gebruikelijk zijn voor communicatie systemen en zijn derhalve ontwikkeld voor een optimale uitvoering in de verschillende applicatiegebieden.

Vanaf 12 juni jl. is het nieuwe hoofdkantoor van Siemens Nederland aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag in gebruik. Daarmee komen veel afdelingen, die de laatste jaren op verschillende plaatsen in de stad waren gevestigd, weer onder één dak.

## Belangrijke artikelen uit andere bladen

### ELEKTROFOTOGRAFIE

Electrophotography - A review  
(COMIZZOLI & cons.)

Proc. of the IEEE, 1972, april p. 348-369  
Dit overzicht betreft in feite hoofdzakelijk de meest in gebruik zijnde elektrografische systemen: de zonder elektroden werkende met ladingsenergie werkende systemen. Na definitie en verklaring van de werking van deze systemen, worden de lichtgevoelige materialen onder de loep genomen, evenals de voornaamste toepassingen en mogelijke verdere ontwikkelingen.

### ELEKTRONENVERSNELLERS

Elektronenringbeschleuniger (Smokatron)  
(ANDELFINGER C.)

Physik in unserer Zeit, 1972-3 p. 75-80

Door dit in Dubna (USSR) ontwikkeld apparaat worden ringvormige elektronenwolven uitgestoten, die dan met positieve ionen worden „beladen“, daarna worden gecompriëerd, zodat deeltjes met een zeer grote energie-inhoud worden verkregen met een veel eenvoudiger apparaat dan zulks tot hiertoe met de bestaande elektronenversnellers het geval was.

### ELEKTRONISCHE UURWERKEN

A case for new watchmakers: Who will make tomorrows watches?

(OFFENHEISER M.)

Electronica, 1972, 22 may p. 59

With so much of the technology for electronic watches, which are now appearing on the market, coming from IC and display-components suppliers, there's not much left for the old-time watchmakers. The question arises: will electronics companies go into the watch business?

### GASDETECTIE

Ein neuartiger Halbleiter-Gasdetektor  
(WALCHER H.)

Elektronik 1972-mei Nr 5 p. 155-156

Halfgeleider-bouwelement, dat bij contact met een reducerend gas of rook, (methaan, waterstof, koolmonoxyde) zijn elektrische weerstand verandert, verandering die in veel gevallen direct (zonder bijkomende versterking) een relais, alarmzoemer, bime-taalschakelaar e.d. kan doen aanslaan.

### LASERTECHNIEK

The first major uses of Lasers; industrial processing, is being expanded to include bigger, tougher tasks

(ELECCION M.)

IEEE Spectrum, 1972, april p. 62-72

Mode selection in lasers

(SMITH P. W.)

Proc. of the IEEE, 1972, april p. 422-440

Zowel transversale als longitudinale modusselectie-schema's worden hier ontleed voor het bekomen van een zo zuiver-mogelijke monofrequentiestraling alsmede enkele voorname toepassingen van deze technieken voor holografie, interferometrie, enz.

### MEDISCHE ELEKTRONICA

Nutzung magnetischer Kräfte in der Medizin

(FAHLENBRACH H.)

Physik in unserer Zeit (1972-3 p.88)

Dank zij de belangrijke verbeteringen die de magnetische meettechniek de laatste jaren heeft ondergaan en de belangrijk verbeterde magnetische werkstoffen hebben enkele magnetische effecten zulke ruime toepassingsprognosen in de geneeskunde ontwikkeld dat men weldra een nieuw gebied in de medische elektronica tot ontwikkeling zal zien komen: de „medische magnetica“, waarvan de basis in dit artikel wordt belicht.

### MICROGOLFMETINGEN

Millimeter measurement standards  
(DAVIS R. T.)

Microwaves, april 1972 p. 9

### MICROGOLF-TECHNOLOGIE

Solid states: microwave power sources  
(SOBOL & STERZER).

Spectrum(IEEE) 1972-april p. 20-33

Twee nieuwe microgolfttechnologieën: de hybride microgolf IC's (MIC's) en vastestof-microgolf energiebronnen zullen weldra de ontwikkelingstrend op microgolfg gebied in belangrijke mate wijzigen en geheel nieuwe toepassingen voor de microgolfttechniek in optie nemen. Nieuwe microgolf-transistoren voor groter vermogen, lawinedioden en BARITT-dioden openen een nieuwe toekomst voor de hyperfrequenties.

Impatts shoot for Gunn noise levels

(LEVINE-HUANG-JOHNSON).

Microwaves, 1972-april p. 52-56

Verbeterde GaAs-Impatt-dioden vertonen gunstiger ruiseigenschappen dan TED's en kunnen voor heel wat hogere vermogenwaarden worden toegepast.

### ONDERRICHTSTECHNOLOGIE

La technologie de l'éducation: un progrès pour l'instruction

(DELACROIX J.)

MDT (Revue du Marketing Didactico-technique) 1972-9 p. MDT 5

La confrontation des problèmes et des compatibilités

(DESAUVAGE A. VIDCA-MICAB)

MDT 9 p. MDT 8

Some aspects and problems of computer-assisted learning systems

(DOMBAL, LEEPER & HOFROCKS).

MDT-9 (p. 17)

### PROCES-COMPUTERS

Speciaal nummer gewijd aan „Digitale computers voor procesdynamica“

„Het Ingenieursblad“ 16/5/1972 p. 292

Het gebruik van hybride computers in de procesindustrie

Oplossen en simuleren van kinetische problemen in biomedische research

In acht te nemen criteria bij het kiezen van een digitale computer

Simulatie van een epidemie op de digitale rekenmachine met het programma CSMP

Einführung in die Technik des Prozeszrechnensysteme

(MENGEL & WEINDL)

Elektronik, H. 4, 5, 6. (1972)

### STRALINGSGEVAAR

Human exposure to nonionizing radiant energy. Potential hazards and safety standards

(MICHAELSON & cons.)

Proc. of the IEEE, 1972-april p. 389-421

Niet alleen de radioactieve stralingen worden hier behandeld, maar ook de röntgenstralingen en deze die uitgaan van het TV-scherm, van ultraviolet licht, van microgolfovens, van diathermie-eenheden, van ultrageluidsreinigers, van infraroodstralers... dus van tamelijk zwakke stralingen die geen ioniserend effect hebben, maar toch na verloop van tijd bepaalde biologische gevolgen kunnen hebben.

In detail worden vooral de microgolven, het zichtbare licht en de infraroodstralingen behandeld en ook de radiogolven beneden het microgolfg gebied, die alle op den duur een zekere en meestal onvermoede belasting van het leefmilieu kunnen vormen.

Long range radiation hazard experiments

(DAVIS R. T.)

Microwaves 1972-april p. 12-14 + p. 32

### TELECOMMUNICATIE

PCM- en FDM-systemen

Digital transmission via microwave radio  
(BOXALL F. S.)

Telecommunications 1972, april p. 17-24

Vergelijkende studie van analog- en digitale modulatie technieken toegepast in microgolftelecommunicatiesystemen.

### ZONNEBATTERIJEN

Will solar cells shine on earth?

(ARNOLD W. F.)

Electronics, 22/5/72 p. 67-69

Now that solar cells have achieved measurable succes powering Air Force and NASA satellites in orbit, they are being eyed for less glamorous but more down-to-earth jobs. They could in fact one answer to the power shortage that is beginning to face the USA.

### EXAMENS

De Examencommissie van het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap, v. Geusstraat 151, Voorburg bericht, dat de examens voor Elektronica monter en Elektronica technicus in het najaar 1972 zullen worden gehouden op:

Elektronica monteur

*schriftelijk*

3 oktober 1972

*mondeling\**

27 en 29 november, 11 en 13 december 1972.

Elektronica technicus

*Eerste deel*

4 oktober 1972

*Tweede deel\**

20 en 22 november, 4 december 1972.

De schriftelijke examens worden afgenomen in het gebouw „TIVOLI“, Lepelburg te Utrecht.

De mondelinge examens vinden plaats in „DE VLIETSCHOOI“, Van Tuyll v. Se-rooskerkenstraat 2 te Voorburg.

Aanmelding uiterlijk 15 september 1972 door inzending van een aanmeldingsformulier dat op aanvraag wordt verstrekt.

\* Wijzigingen voorbehouden.

Computertechniek

Goldscheider P. & Zemanek H.

Computer, Werkzeug der Information

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971  
 XI, 217 p. (15 x 22 cm) 76 fig. Prijs: DM 14,80.

Dit boek is eigenlijk de begeleidtekst van een tiendelig TV-programma, dat een levendig beeld wil ophangen van de computer, zonder droog professionalisme en zonder lichtvaardige halfweterij.

Is de computer eigenlijk een duur speeltuig van de techniek, een ongezellige robot, een statussymbool voor ambtenaren, firma's en instellingen? Misschien heeft hij wel iets van dat alles, maar vooral wil de computer toch een werktuig zijn, een werktuig dat tegelijk nuttig en gevaarlijk kan zijn, daar het zo machtig is. Want dat is de computer vooral, een ongehoord-machtig werktuig, dat nog maar bij het begin van zijn ontwikkeling staat, maar reeds nu een buitengewoon groot economisch belang heeft.

Met een imponerende snelheid veroverd de computer tal van nieuwe toepassingsgebieden, zelfs „computerkunst“ is nu mogelijk geworden! Wie de huidige wereld wil begrijpen en erin blijven bestaan, mag de computer niet ontwijken, maar moet er leren mee omgaan, ja moet er leren mee te leven!

Dat is wat dit boek wil bijbrengen in 10 hoofdstukken: Wat zijn automaten?, Complicatie door combinatie: de kunst om onfeilbare recepten te schrijven; de wereld in een notedop, vorm en inhoud, mens en machine, computerkunst, de kunst van het leiden en de cybernetica.

Ir. Van Dijk

Lutz T. & Klimesch H.

Die Datenbank im Informationssystem

Uitgave: R. Oldenbourg Verlag, München, 1971  
 232 p. (15,3 x 23,4 cm) 62 fig. Prijs: DM 46,-.

Dit boek verschaft ons een blik in de toekomstige dimensies van de informatieverwerking, waarin reeds van nu af de „informatiebank“, als nagestreefde combinatie van verwerkingsinstallaties en -methoden, een bijzonder-belangrijk concept vormt. Aan de hand van verschillende reeds bestaande en in ontwikkeling zijnde informatiebanksystemen worden de uitgebreide reeks nieuwe begrippen, technieken en methoden belicht en worden ook volgende problemen onder de aandacht gebracht: welke fasen moet de ontwikkeling van zulke bank doorlopen, welke voorafgaande voorwaarden moeten daarvoor worden vervuld en hoe ver kan van nu af reeds een zinvolle planning van der-

gelijke installatie worden doorgevoerd? Dat wordt door de auteurs in zes hoofdstukken ontleed: 1) de geschiedkundige ontwikkeling, 2) het informatiesysteem, 3) de informatie- of „gegevens“-bank en haar bijzondere begrippen; 4) de informatie-banktechnieken, 5) de daarmee verband houdende „software“; 6) Plan-ningsproblemen.

Het boek munt uit door een klare probleemstelling en een logische ontwikkeling en geeft daarbij de lezer een wenk om zich in de uitgebreid aangegeven literatuur verder in deze toekomsttechniek te bekwanen.

Ir. Van Dijk

Withington F. G.

Was Computer können

Uitgave: Carl Hanser Verlag, München, 1971  
 350 p. (15,5 x 23 cm) 20 fig. Prijs: DM 32,-.

Aan de hand van meer dan honderd voorbeelden uit de industriële, de handels- en de administratie-praktijk toont de auteur aan: hoe de computer met succes kan worden ingezet, maar tevens ook hoe de computer door sommigen verkeerd wordt ingezet. Naast tal van positieve en voordelige mogelijkheden die door de informatieverwerkende machines kunnen worden verkregen, worden aldus ook de zwakheden van dergelijke installaties getoond.

Sommige uiteenzettingen behandelen de vaak schrijnende Mens-machine-verhoudingen en de invloed die de computer hebben kan op ondernemingen, op organisatiesystemen, op het verloop van arbeidsprocessen en op de persoonlijke sfeer van allen die direct of indirect met de computer te doen hebben ... zodat dit boek in feite een goede handleiding werd voor een nieuw facet van de sociale vorming, die ieder modern mens, maar vooral de jongere generatie zou moeten opdoen met het oog op het „leven met de computer“ in de komende decennia. Het is werkelijk een boek dat door iedereen zou moeten worden gelezen en beredeneerd.

Ir. Van Dijk

Bauer F. L. & Goos G.

Informatik (IIter Teil)

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971  
 XII + 200 p. (13,5 x 20,3 cm) 70 fig. Prijs: DM 12,80

Wij hadden onlangs reeds het genoegen het eerste deel van deze samenvattende en tevens inleidende studie tot de informatica te bespreken. Waar het eerste deel ons had voorge-licht inzake het verschil tussen informatie en bericht, de basisbegrippen inzake programmering, de op de machine gerichte algoritmische programmeertalen en de schakelnetten en schakelwerken, knoopt het vijfde hfk van dit 2e deel aan bij hfk 3 en gaat het dieper in op omzetting van

het programma en de dynamische geheugenverdeling. Hfk 6 vervolgt met de studie van achtergrond-geheugens en het verkeer met de buitenwereld (Het informatiebeheer, de bedrijfs-systemen, bedrijfsbesturing en bedrijfsstalen). Hfk 7 breidt de studie uit tot de automaten en de formele programmeertalen, om in hfk 8 over te gaan tot de syntactische en sematische definitie van algoritmische talen, de afgrenzing tussen syntaxis, semantiek en pragmatiek en de karakteristieken van enkele gangbare programmeertalen, als ALGOL 68 en ALGOL 80, EULER, SIMULA 67... Als aanhangsel omvat dit deel ook een overzicht van de historische evolutie van de informatica, alsmede een per hoofdstuk geselecteerde bibliografie.

Ir. Van Dijk

Hahn W.

Elektronik-Praktikum für Informatiker

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971  
 VIII-136 p. (13,5 x 20,3 cm) 177 fig. Prijs: DM 10,80.

Doel van dit boekje is de informatica-studenten, door experimentele oefeningen een inzicht te geven in de werkwijze van de basisbouwstenen van alle digitale, elektronische reken-automaten. Een eerste groep opgaven wil vooral de werkwijze van de halfgeleider-elementen (dioden, transistoren en veldeffect-elementen) doen begrijpen. Als hoofdoopgave staat hierbij voorop: het opnemen, begrijpen en beoordelen van de karakteristieken.

Een tweede groep opgaven wil de realisatie van logische schakelingen dienen, en zulks vooral met het oog op een duidelijk inzicht van de verschillende parameters: schakeltijden, maximaal bereikbare frequenties, storingsveiligheid en vermogenverbruik.

In een derde opgavengroep worden vooral de schakelingen en materialen met geheugenverhouding (flipflop, tunneldiode, en ferrietkern) onderzocht. Als inleiding tot het elektronisch lab-werk kan dit boekje ook voor andere disciplines dienen.

Ir. Van Dijk

Komernicki O.

Programmiermethodiek

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1971  
 149 p. (13,5 x 20,3 cm) 80 fig. Prijs: DM 14,80.

Dit is band 93 van de vermaarde „Heidelberger Taschenbücher“ die reeds verschillende nummers heeft gewijd aan de diverse aspecten van de informatica. Nu gaat het meer bepaald over het feit, dat de opleiding tot „programmeur“ tot nu toe alleen een basis-weten kon meegeven dat in werkelijkheid alleen steunde op hardware-, software- en logische infor-

matic. De andere informatie hoe men effectief werkt, welke mogelijkheden bestaan, wanneer en welk hulpmiddel doelmatig dient te worden ingezet en dat werd hoofdzakelijk aan de groeiende ervaring van de programmeur overgelaten.

Dit boek richt zich in de eerste plaats tot de programmeur, die minstens reeds één programmeertaal en een bedrijfssysteem kent en ook tot allen die zich voor de informatieverwerking interesseren. Het gaat dan ook achtereenvolgens over: de plichten-leer, het informatiefplan, het programma-afloopplan, de systematiek van de programma-opbouw, de maxima van de programmering, het doelmatig gebruik van de software, de aflooptechnische beveiliging van een programma, het hanteren en modificeren van een programma, de voorwaarden voor multiprogrammering, de optimalisering van kerngeheugens, de testmethoden en teststrategie, de testgegevens, de programmadocumentatie, het verzorgen van de programma's en de samenwerking met systeem- en programmabeheer.

Ir. Van Dijk

Telecommunicatie-techniek

Heese J. J. W./de Klerk L. & Reefman P. D. C.

Telecommunicatietechniek A

Uitgave: Techn. Uitgeverij Stam, Culemborg, 1971  
 232 p. (16 x 24 cm) 355 fig. Prijs: f 19,50

De ontwikkelingen op het gebied van de elektronica vinden in toenemende mate toepassing in de telecommunicatietechniek. Deze VEV-uitgave bedoelt vooral de elektronische schakelmiddelen, die in de telefooncentrales worden toegepast, als leerstof voor het middelbaar technisch onderwijs te behandelen. De auteurs hebben deze leerstof ondergebracht in twee delen, waarvan dit boek (als eerste deel) drie hoofdstukken omvat:

1) de *schakelmiddelen*, die worden ingedeeld in mechanische, thermische, elektromagnetische en elektronische schakelaars; aan deze laatste worden 12 pagina's gewijd;

2) de *schakeltechniek*: waarin de verschillende poortschakelingen (als mechanische, elektrische en elektronische uitvoering): OF, EN, NOF, NEN, NOF-NEN, trekkerschakelingen, schuifregisters, tweedeelschakelingen, binaire telschakeling en frequentiedeler worden behandeld, gevolgd door meetoefeningen in dat verband, herhalingsvragen en opdrachten;

3) de *signaaltechniek*: tekeningelezen en toepassingen....

Alles wel beschouwd, vinden wij de titel van het boek wel wat verwarrend, daar het in feite slechts een heel klein stukje van de telecommunicatietechniek (en meer bepaald maar van de telefonietechniek) behandelt en daarvan dan alleen nog maar in hoofdzaak de logische schakelingen.

Ir. Van Dijk



Heinz Richter

**Knutselen met Mini-elektronica**

Uitgave van Kluwer-Deventer.

Vertaald uit het Duits door H. Leydens.

168 pag. ca. 100 figuren. prijs f 22,50

Nu er ten behoeve van de professionele elektronica, zoals die van de ruimtevaart, de oorlogsindustrie en de gegevens verwerkende apparatuur zo veel kleine componenten worden ontwikkeld, wekt het geen verwondering dat in de commerciële sector en uiteindelijk ook bij het amateurisme belangstelling voor deze onderdelen ontstaat. Behalve dat het in de mode is om iets kleins te vervaardigen kan het soms ook wel eens nuttig of zelfs noodzakelijk zijn. Wie ontwierp niet eens een apparaat, maakte het chassis, sloeg aan de bouw en merkte halverwege pas dat niet voor alles voldoende plaats was ingeruimd? In dat geval kunnen miniatuur componenten en kleine constructies uitkomst bieden. Het is in de amateursfeer trouwens toch gewild om apparaten te maken die zich in een of ander van het normale commerciële assortiment onderscheiden en wat is leuker dan een complete radio-ontvanger aan familie en vrienden te tonen, waarvan de afmetingen die van een luciferdoosje nauwelijks te boven gaan?

Vrijwel alle amateurschakelingen kunnen in miniatuur uitvoering worden gerealiseerd, zoals lichtgevoelige schakelingen, versterkers, toongeneratoren, radio-ontvangers, afstandbesturings-apparaatjes en natuurlijk ook zenders. Ze worden in een rijke schakeling door de auteur voor het voetlicht gebracht.

De Nederlandse bewerking heeft geen afbreuk gedaan aan de duidelijke en vaak zeer volledige behandeling van de schakelingen, die vrijwel alle door de auteur zelf werden vervaardigd. Door de schat aan ervaringen, die hij daarmee opdeed, kon een verantwoorde uitgave worden samengesteld, waaruit elke amateur zeer nuttige informatie over de speciale problematiek van miniatuur constructies kan putten.

W. Jak

C. L. Doesburg

**Spelen met een bandopnemer**

Uitgave: Kluwer, Deventer, 1972

56 p. f 4,95

Het is maar al te veel bekend, dat de bandopnemer-hobby vaak een voor-tijdig einde krijgt, doordat men niet goed weet wat men met het apparaat moet beginnen, of omdat de resultaten niet naar wens zijn. De gebruiksaanwijzingen die bij een bandopnemer zijn gevoegd geven in de meeste gevallen dan ook geen enkele aanwijzing, zeker niet aangezien ze veelal nog in het Engels zijn.

De schrijver van dit werkje, die in het dagelijks leven heel nauw is betrokken bij het maken van bandopnamen, noemt het boekje dan ook terecht een „algemeen verlengstuk“ van de gebruiksaanwijzingen.

Het boekje bevat, voor de eigenaar van een bandopnemer een vrij grote

hoeveelheid belangrijke informatie en geeft daarbij een duidelijk inzicht in de problemen van de diverse verbindingen welke veelvuldig voorkomen. Terecht heeft de schrijver het niet kunnen laten om even zijn stokpaardje – het gebruik van technisch beschaafd Nederlands (TBN) – te berijden, en hij rekent dan ook – hopelijk – definitief af met de woorden bandrecorder enz. Voor de luttelste prijs van f 4,95 moet u niet nalaten om dit boekje, dat verlicht is met een groot aantal „cartoons“ van de tekenaar J. D. van Exter, te kopen. Laat het niet bij het kijken van plaatjes, maar lees ook de teksten. U zult zien dat het werken volgens deze aanwijzingen veel meer voldoening van uw hobby geeft.

J. H. M. Goddijn

C. L. Doesburg

**Het monteren van bandopnamen**

Uitgave: Kluwer, Deventer, 1972

56 p. f 4,95

Dit boekje is een logisch vervolg op „Spelen met een bandopnemer“ van dezelfde schrijver. Degenen die door het lezen van dat boekje enthousiast zijn geworden, kunnen met dit nieuwe werkje hun hart verder ophalen. Er wordt o.m. gesproken over het monteren, het monteren van muziek, achtergrondgeluiden, de mechanische las, de elektronische las enz. Op een bijzonder duidelijke wijze, die voor iedereen begrijpelijk is, bevat deze uitgave een soort beknopte handleiding om geluidstechnicus te worden.

Ook in dit deeltje staan weer een groot aantal leuke cartoons van tekenaar van Exter om de pratjes aan elkaar te „plakken“. Verder zijn ook de technische tekeningen niet vergeten, terwijl een aantal foto's tenslotte het geheel completeert. Een doosje sigaren minder en u heeft uzelf én de auteur blij gemaakt! Overigens, van harte aanbevolen.

J. H. M. Goddijn

Brugman M. J. M.

Granneman E. H. A.

**Dikke film. Een methode ter vervaardiging van hybride schakelingen**

Uitgave: T.H. Delft, laboratorium voor technische natuurkunde, Lorentzweg, Delft 1972

42 p. (21,7 x 29,5 cm) talrijke tabellen en uitgebreide literatuurlijst.

Dit verslag beschrijft de apparatuur en een aantal technieken die het mogelijk maken een hybride schakeling te verwezenlijken. Voor de specialist op dit gebied geeft dit werk een uitgebreide informatie over de te gebruiken materialen en hun karakteristieken. Speciaal aandacht is besteed aan het fabricatieproces met de nodige apparatuur en de materialen die worden gebruikt, zoals actieve en passieve componenten. Grafieken zijn opgenomen over de pasta's, weerstand-diëlektrische, ferromagnetische, TV.T.C.-, en halfgeleiderpasta's). Ook de technicus, die tot hiertoe met discrete en geïntegreerde componenten alle schakelingen reali-

seerde, vindt hierin een interessante informatie over de mogelijkheden van deze weinig verbreide Dikke film techniek. Het opnemen van ontwerp-regels en het formuleren van een aantal eisen die men stelt aan een hybride schakeling geven een inzicht hoe men een reproduceerbare schakeling kan verwezenlijken.

Alleen het economische aspect van Dikke film is niet sterk naar voren getreden. Uit dit werk blijkt hoe de TH een steun kan zijn voor de industrie. Terwijl hier duidelijk een grote inspanning is geleverd, is het noodzakelijk dat de industrie, wil zij hier ten volle voordeel van hebben, de nodige feed back geeft op het economisch-technisch terrein.

Voor diegene die in deze materie willen verdergaan is een zeer uitgebreide literatuurlijst toegevoegd, gerangschikt naar problemen en onderwerpen.

ir. E. Aerts

Jan A. Kleyn:

**Wat is video?**

Uitg. Elsevier Nederland N.V., Amsterdam – Brussel

Pocket formaat, 96 bladzijden met vele figuren en foto's.

Bestelnummer F 5

Naarmate de techniek ons in staat gaat stellen om in de huiskamer televisie te bedrijven, komen ook de pennevruchten van technici en a-technici op de markt, die hetzij vertellen wat men voor apparatuur kan kopen, hetzij hoe je er mee moet werken.

Dit werkje nu is van een a-technicus, zoals de heer Kleyn op blz. 10 zelf stelt en de hoofdmoot handelt dan ook over „het werken met video in de privésfeer“.

Na enkele inleidingen en een kort historisch overzicht bespreekt de auteur summier enkele fabrikaten die op de markt zijn. Hierna volgt dan voornoemde hoofdmoot en ik wil als technicus toch wel graag kwijt dat juist dit gedeelte mij enorm heeft aangesproken! Zelfs als men niet met een TV-camera maar met een dubbel of super-8 thuis wil manipuleren, zijn de hints en tips van Kleyn de prijs van het boekje al meer dan waard.

De vele praktische aanwijzingen om goede opnamen te maken en te werken met een draaiboek, het instellen, panorameren, de zoombeweging, de regie, fixatiepunt, overgangen, titelen, klapperen, montage en projectie, kortom: alles wat mogelijk is met een TV-camera thuis, wordt hier op levendige en uiterst begrijpelijke wijze toegelicht en verlicht met schetsjes.

Een hoofdstuk over toevoegen van geluid en het gebruik van de videocassette besluiten het boekje, dat zijn weg op de Nederlandse amateurmarkt stellig zal vinden!

vijz.

H. Koch:

**Transistorempfänger**

Entwurf, Berechnung und Bau von Empfängern mit Transistoren

Uitg. Franzis-Verlag/München

248 pag. –

Harry Koch is reeds meer dan 20 jaar werkzaam in de communicatietechniek en is op het ogenblik belast met de leiding van een ontwikkelingsgroep voor draagbare zend-ontvan-

gers. Het is verheugend wanneer zo iemand, die het vak door en door kent, zijn ervaringen op papier zet. Het resultaat is een boek op gedegen niveau, waarin eerst de transistor wordt benaderd als vierpool, waarmee vervolgens selectieve HF-versterking wordt gerealiseerd. Er volgt dan een hoofdstuk over inductieve filters alsook mechanische, keramische en kwartfilters, waarna de tijd rijp is om gehele ontvangers van antenne-ingang tot demodulator door te rekenen, waarbij o.a. ruseigenschappen, FET's, stabiliteit enz. niet worden vergeten. Geïntegreerde MF-versterkers worden in een apart hoofdstuk behandeld.

Het boek besluit met de bespreking van enkele complete ontvangers, zowel voor entertainment als voor professioneel gebruik en voor ontvangst van o.a. middengolf, VHF en UHF. In de eerste plaats bedoeld voor ontwikkelingstechnici kan men dit boek ook als zeer nuttig bestempelen voor studerende en als onmisbaar voor amateurs die hun eigen ontvanger wensen te bouwen.

W. Olthoff

B. Rodekurth

**Farbfernseh-Bildfehler-Fibel**

Uitg. Franzis Verlag, München.

Prijs: DM 35,- in plastic band

176 bladzijden met 177 figuren, waarvan 96 in kleur. 63 Oscillogrammen, 2 uitslagbladen, 5 bladzijden met tabellen.

In de serie van het Franzis Verlag verscheen onlangs een nieuw Service-Werkstattbuch, met de titel „Farbfernseh-Bildfehler-Fibel“. Nu de kleurentelevisie een viertal jaren van start is, kunnen de karakteristieke en veel voorkomende storingen worden gerangschikt, hetgeen de auteur dan ook heeft gedaan.

De hoofdschotel wordt, geleid op de titel, gevormd door kleuropnamen van het beeldscherm en de bespreking daarvan, gepaard met het „hoe bestrijd ik die fout?“. Het is geen geringe zaak om dit boek werkelijk te beschrijven! De kleuropnamen zijn groot genoeg in formaat uitgevoerd om juist de fijne details van de beeldfouten te kunnen herkennen. Bovendien zijn de bijbehorende oscillogrammen toegevoegd. Daarom is dit niet zo maar een boek, het is een typisch stuk gereedschap, dat op de servicetafel niet kan worden gemist!

Auteur en uitgever mogen worden gelukgewensd voor de kleurechtheid van de afbeeldingen, omdat het fotografisch opnemen en vervolgens in boekvorm afdrucken waarlijk geen sinecure is. Ook de fouten-diagnose in de juiste volgorde is goed gekozen: herkenbare storingen – eenvoudige testmethode – vermoedelijke gestoorde trap – toelichtingen – reparatie en test.

Rondom de beeldfouten zijn korte beschrijvingen gegeven:

methodiek van het storingzoeken – vereiste kleurapparatuur – RMA en FuBK – toetsbeelden – kleursystemen – oscillogrammen.

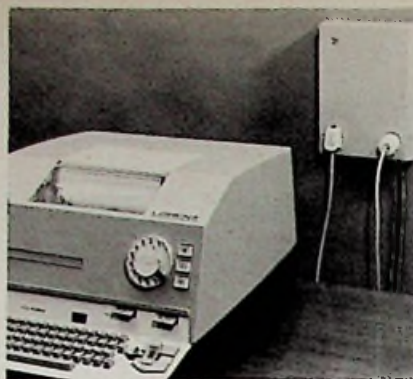
Dit werk van Rodekurth is „onbeschrijfelijk“, men moet het gewoon praktisch gebruiken! Pas dan ziet men de voordelen. Het behoort in de servicekoffer als tot nu toe ontbrekende „punt op de i“!

Vijz.

### Een-kanal apparatuur voor gegevensoverdracht via abonneelijnen

In het telex- en datexnet van de Duitse PTT (met bitsnelheden van maximaal 50, resp. 200 baud) worden de digitale telex- en datasignalen als gelijkstroomimpulsen via de abonneelijnen overgebracht naar de centrale. Deze impulsen kunnen in andere adersparen van dezelfde kabel, ten gevolge van de relatief hoge zendspanning en de onvermijdelijke elektrische en magnetische koppelingen, hinderlijke stoorsignalen veroorzaken. Dit geldt nog sterker voor grotere bitsnelheden, zoals die in het toekomstige automatische gegevensnet zullen worden toegepast.

Ter vermindering van dergelijke storingen heeft SEL de eenkanaal gegevensoverdrachtsinstallatie ED 1000 ontwikkeld. Hierin worden de gelijkstroomimpulsen aan zenderzijde omgezet in audiosignalen, waaruit aan ontvangerzijde weer de oorspronkelijke gelijkstroomimpulsen worden teruggewonnen. De apparatuur werkt volgens het



tweedraadssysteem met gescheiden banden en is volledig geschikt voor duplex verkeer; voor beide communicatierichtingen worden aparte frequentiebanden binnen het spraakspectrum gebruikt. De binaire toestanden, dus de start- en stoppolariteit, komen overeen met de frequenties 500 en 700 Hz resp. 2250 en 3150 Hz. Men heeft voor frequentiemodulatie gekozen, waarmee in dit geval bitsnelheden tot 200 baud haalbaar zijn. Met zendniveaus van -14,5 dBm voor het sig-

naal in de lage band en -9 dBm voor dat in de hoge kunnen zonder speelbelastingen, afhankelijk van de leidingdoorsnede, afstanden tot 20 km worden overbrugd. Alle tweedraadsleidingen, waarbij de demping niet boven 11 dB bij 600 Hz en 22 dB bij 2700 Hz komt zijn bruikbaar. Bij overspraak dempingswaarden van 70 dB bij 800 Hz voor naast elkaar liggende adersparen blijven de stoorspanningen die in andere adersparen worden geïnduceerd onder de 0,2 mV over 600 Ω. De ED 1000 is, afgezien van een relais voor het ompolen van de lusstroom, uitsluitend uitgerust met elektronische componenten.

De installatie bestaat uit een apparaat aan abonneezijde, dat in een wanddoos (220 mm × 310 mm × 50 mm) is ondergebracht en een inschuif-eenheid (25 mm × 100 mm × 172 mm) in de centrale. De daar aanwezige basisframes bieden elk plaats aan 24 van dergelijke inschuifeenheden.

De foto toont de wanddoos, zoals die bij een abonnee wordt geplaatst met een daarop aangesloten telexapparaat.

Int.: ITT-Standaard Electric, Den Haag.

### Digitale multimeter met aflezing in de meetpen

gelijkspanning	1 mV ... 1000 V
wisselspanning	1 mV ... 500 V eff.
weerstand	1 Ω ... 20 M Ω
stroom	0,1 μA ... 2 A met extra shuntschakeling

Bovenstaand lijstje meetbereiken kan betrekking hebben op vele digitale multimeters, de mogelijkheid om de gemeten waarde af te lezen van de meetpen is zonder meer exclusief voor de „167” van Keithley Instruments. Het afleesveld, waarin de meetuitkomst in 3 cijfers (+ vaste „1”) verschijnt, is opgebouwd uit lichtgevende dioden (LED's). De meetbereikomschakeling is automatisch, evenals komma- en polariteit-aanduiding. De meter is batterijgevoed, maar kan ook op nikkelcadmium accu's werken. De batterijen gaan ca. 3 maanden mee, wanneer men het instrument in de zgn. „probe mode” gebruikt. Hierbij moet de gebruiker ergens op de kop van de meetpen



drukken, wanneer hij het meetresultaat wil aflezen. Dit verschijnt dan binnen 2 seconden. In de conventionele „bench mode” daarentegen is de meetwaarde presentatie continu; de meetkabel wordt hiertoe in een



uitsparing rond de voet geslagen en de meetpen in het daarvoor bestemde compartiment gestopt. Men kan nu meetsnoeren aansluiten op de banaanpluggen op het front.

De schakeling is grotendeels op één enkel plaatje uitgevoerd in LSI-techniek. Verder zijn dikke film-technieken toegepast, batterijsparende schakelingen opgenomen en is de uitleeseenheid uitwisselbaar.

De ingangstrap is beveiligd tegen overspanningen tot 1200 V (op het weerstandsbereik tot 130 V). De ingangswaarde bedraagt, ook voor wisselspanningen 50 MΩ. De 167 meet gelijkspanningen binnen 0,2% en wijkt max. 1% af bij wisselspanningsmetingen. De kast is vervaardigd van slagvast plastic; de meetkabel is zo trekbestendig, dat de hele multimeter (met batterijen) eraan kan hangen.

Vert.: Automation Peekel - Rotterdam  
Miravox - Brussel

### Fotocopieerlak nu in spuitbus

Fotocopieerlak Positiv 20 werd ontwikkeld voor het vervaardigen van eenmalige of kleine series gedrukte schakelingen. Dit nieuwe hulpmiddel zal ook de amateur goede diensten kunnen bewijzen. Positiv 20 in spuitbus vergemakkelijkt niet alleen het maken van printplaten in elk formaat, maar biedt tevens de mogelijkheid, fotogravures te maken of afbeeldingen zeer nauwkeurig over te brengen op een aantal verschillende materialen.

Zo kan men bijv. op glas, acrylhars, aluminium, koper, messing, of V2A staal een lichtgevoelige laag spuiten. Het zelf fabriceren van namenschalen, frontplaten, schildjes e.d. is een toepassing die de amateurs ook sterk zal aanspreken. Transparante tekeningen kunnen rechtstreeks op het vooraf bespoten basismateriaal worden gecopieerd. Het eindresultaat is haarscherp.

Vert.: Connector, Amsterdam.

### Professionele magnetofon van Studer

De nieuwe 2-sporen mono/stereo magnetofon B-62 van Studer is te beschouwen als een vervolmaakte uitvoering van de A-62. Er is een tiental mechanische verbeteringen in het nieuwe model aangebracht. Deze heb-



ben betrekking op de aandrijfrol (capstan), de opwikkelmotoren, bandtoevoer, aandruk-magneet, mechanische remmen, bandteller, bedrijfsurenteller, afschermkapjes en opneem- en weergeefkoppen.

Ook elektrisch en elektronisch is er het een en ander verbeterd: elektronische bandsnelheidsregeling, dubbel geïsoleerde netaansluiting, versterkers met IC's en klankregeling, in de weergeefkanalen; de voormagnetiseringsfrequentie is van 80 kHz op 150 kHz gebracht.

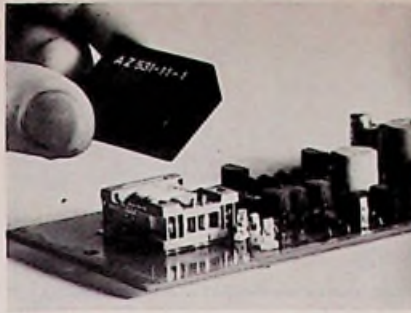
Tot slot enkele specificaties:

bandsnelheid	19,05 en 38,1 cm/s
bandtrekkracht	70 p.
jengel (max.)	resp. 0,08% en 0,05%
starttijd	0,5 s.
omspoeltijd	max. 120 s.
frequentiekarakteristiek	30 Hz, ... 18 kHz ± 0,5 dB

Vert.: Heynen N.V. Gennepe-Hasselt.

### Nieuw platmodel-relais voor gedrukte schakelingen

Zettler heeft haar serie bouwelementen met 10,5 mm bouwhoogte uitgebreid met twee van stofkappen voorziene platmodel-relais voor gelijkstroombekrachtiging. Model AZ 53/1 is een schakelrelais met twee omschakelcontacten. Er worden twee gescheiden magnetische kringen met één spoelwikkeling bekrachtigd. Voor het eerst is een nieuwe stootveilige lagering van het anker toegepast. Het relais heeft een grondvlak van 27,5 x 22,5 mm en is verkrijgbaar met fijnzilver- of zilver-cadmiumoxyde contacten. Bij de uitvoeringen in fijnzilver bedraagt het schakelvermogen 30 W/100 VA (schakelspanning max. 110 V =/125 V



~, schakelstroom max. 1 A =/2,5 A ~), bij de zilver-cadmiumoxyde uitvoering 220 VA. Voor de aanspreekbekrachtiging zijn ca. 100 AW tot 120 AW nodig.

Model AZ 630 is een accumulatiereis met één omschakelcontact. Het relais heeft twee stabiele schakelstanden, d.w.z. wanneer de bekrachtigingsstroom wegvalt blijven de „gemaakte“ contacten ingeschakeld. De bekrachtigingsspoel bezit twee wikkelingen met middenaftakking (aantrekbekrachtiging ca. 140 AW, afvalbekrachtiging ca. 40 AW). Het schakelvermogen bedraagt 30 W bij een schakelspanning van max. 30 V en een schakelstroom van max. 1 A. Dit type (grondvlak 27,5 x 15 mm) is bijzonder geschikt voor toepassing in gegevensverwerkende apparatuur en besturingsapparatuur voor metaal/houtbewerkingsmachines. Vanwege de schok- en trilbestendigheid is het ook bruikbaar voor transportabele apparaten.

Vert.: Zettler - Brussel

### Precisie geluidsniveaumeter SST3

Objectieve geluidsniveaumetingen bij het beproeven van nieuw ontworpen machines en motoren, het localiseren van afwijkingen of defecten in mechanismen en het bepalen van de geluiddempende eigenschappen van bouwmaterialen zijn slechts enkele voorbeelden van de talloze toepassingen die te zamen het domein van de nieuwe SST3 van LEA vormen. Deze precisie geluidsniveaumeter is volledig onafhankelijk dankzij zijn batterijvoeding. Draagtas-en-riem en meterschaal zijn afgestemd op draagbaar gebruik. Dankzij de normaal in het instrument ondergebrachte microfoon houdt men hierbij de handen vrij voor de bediening. Aan ingangszijde zijn er echter nog meer mogelijkheden: de dynamische microfoon kan eveneens met een kabel (tot 50 meter) worden gebruikt, er kan met meer microfoons tegelijk worden gewerkt en men kan ook i.p.v. een microfoon een laagohmige dynamische trillingopnemer aansluiten. De SST3 vormt a.h.w. een kunstoor dat is ontworpen voor objectieve geluidsmetingen van de gehoordrempel tot boven de pijngrens. Dit is vertaald in dB's een dynamisch bereik van 24 tot 140 dB. Het instrument bezit 3 ingebouwde filters voor 40 dB, 70 dB en 90 dB. Verder zijn er twee aansluitingen voor een extern filter (600 Ω). Een calibratorschakeling is in de geluidsmeter opgenomen. De spanning van de twee 4,5 V-batterijen kan op de meter worden gecontroleerd. Deze is met een schaalengte van 80 mm gemakkelijk op afstand afleesbaar en bezit een ingebouwde verlichting. De tijd-



constante is naar keuze instelbaar op 0,2 of 0,5 seconde. Op de ene uitgang (1000 Ω, 0,16 V) van de SST3 is bedoeld voor een analyzer of oscilloscoop; op de andere (2000 Ω, 0,16 V) kan een hoofdtelefoon worden aangesloten. Behalve aan een riem om de hals gedragen kan de geluidsniveaumeter ook op een statief worden geplaatst.

Vert.: Elofysica, Amsterdam.  
de Greef, Brussel.

### Video kleurrecorder type VPR 7903 van Ampex

De nieuwe kleur-video-recorder welke door Ampex is geïntroduceerd, kan worden geleverd met vele accessoires, die de machine tot een volledige produktiemachine maken en waardoor o.m. ook geschikt voor omroepdoeleinden.

Standaard is complete „electronic-editing“, terwijl naar wens kan worden geleverd een tijdbasiscorrectie-eenheid, een „dropout“ compensator en een „velocity-control“.

Ampex heeft met deze nieuwe machine haar ervaring op het gebied van videorecorders ten dienste gesteld aan de groeiende markt



van universiteitsstudio's, mobiele toepassing en omroepdoeleinden.

Inl.: Ampex N.V., Utrecht.  
Auriema, Brussel.

### Nieuwe Honeywell servomotor

De Micro Switch division van Honeywell heeft een nieuwe serie gelijkstroomservomotoren geïntroduceerd die geschikt zijn voor bandsnelheden tot 500 cm/s: serie 4MV. De nieuwe serie heeft een holle rotor die bestaat uit aluminium wikkelingen, gemonteerd op een titanium as. Deze samenstelling reduceert gewicht en massa van de rotor, waardoor de motor nog sneller een groot koppel kan leveren. Aan de zijde waar de belasting op het as-uiteinde zit, bevindt zich ook de commutator en het aangrijppunt van de rotorwikkelingen. Door deze omgekeerde constructie is het zwaartepunt van de rotor-massa dichter bij het belastingspunt komen te liggen. Het resultaat: een sterk verbeterde resonantie-karakteristiek. De 4VM33-1-C4 servomotor is bestemd voor bandsnelheden tot 500 cm/s. De koppelconstante ligt in de buurt van 0,655 kgcm/A. Het traagheidsmoment van de rotor is 0,034 gcm/s<sup>2</sup>. De inwendige weerstand is 0,84 Ω. Het nominaal koppel bedraagt 3,9 kgcm. De mechanische tijdconstante is 0,69 ms.

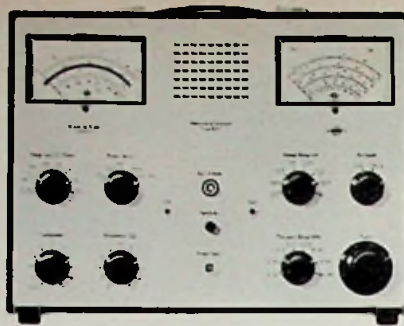


De 4VM32-1-C4 is een hoogvermogen servomotor die voor bandsnelheden van 190 cm/s tot 380 cm/s kan worden toegepast. Het type 4VM32-a-C4 heeft een koppelconstante van 0,670 kgcm/A, een rotor traagheidsmoment van 0,072 gcm/s<sup>2</sup>, een inwendige weerstand van 0,76 Ω en een mechanische tijdconstante van 1,25 ms. Het gewicht van de nieuwe motor bedraagt 3,2 kg en de diameter is 11 cm. De motor kan worden geleverd met/zonder luchtkoeling, analoge of digitale tachogeneratoren.

Inl.: Honeywell, Amsterdam.  
Téléson, Brussel.

### Brüel & Kjaer RF-voltmeter type 2007

De 2007 is een draagbare, selectieve- en volledig van transistoren voorzien meetapparaat. Hij is bijzonder geschikt voor het testen en foutzoeken aan zendapparatuur; het meten aan centrale antenne systemen en transmissielijnen, het meten aan televisiezenders en televisie-ontvangers. Ook kan het instrument worden gebruikt voor het vaststellen van de richtingskarakteristiek van antennes. De spiegel- en MF onder-



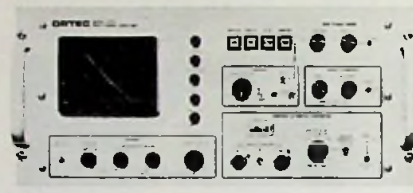
drukking bedraagt meer dan 50 dB. Voor een snelle identificatie van de signalen is een luidspreker ingebouwd. TV-signalen kunnen geheel onafhankelijk van de beeldinhoud worden gemeten. Het spanningsmeetgebied loopt van 10  $\mu$ V tot 100; de AM- en FM-modulatie is direct afleesbaar in % of kHz. De voeding kan geschieden m.b.v. een nikkelcadmium batterij of d.m.v. netspanning. Voor de batterij is een laadapparaat ingebouwd.

Inl.: Brüel & Kjaer Nederland Equipment Electronique, Brussel.

### Multi-kanalen analysator van ORTEC

De apparaten uit de 6200-serie bieden naast een groot aantal basisfuncties veel uitbreidingsmogelijkheden voor specifieke toepassingen in de vorm van insteekprintkaarten. De overzichtelijke indeling van de 19" brede frontpanelen draagt bij aan een grote mate van bedieningseenvoud. Het basismodel is met 512 of 1024 kanalen te krijgen. Elk kanaal heeft 24 bits dus 999999 tellingen. De analoog-digitaal omzetter heeft een digitaliseringssnelheid van 50 MHz en een omzetting bereik van 2048

kanalen. Overlap van half-geheugen en kwart-geheugen voor spectravergelijking is gerealiseerd door een speciale variabele offset methode. Een door Ortec ontwik-



kele elektronische markeringsschakeling biedt de mogelijkheid van bepaalde interessante gebieden binnen een spectrum de integraal te bepalen. Hiervoor moeten twee extra insteekkaarten aan het basisinstrument worden toegevoegd. Kanaalnummer en integraal verschijnen in digitale vorm op het beeldscherm. Een grote verscheidenheid van uitleesapparatuur kan door de analysator worden gestuurd, zoals ponsers, teletype, magneetband enz.

Inl.: Neni mij, Den Haag.

### Multifunctie digital indicator

Deze indicator MDI 150 is in principe een integrerende digitale voltmeter met hoge nauwkeurigheid en stabiliteit, met ingebouwde lineariteits programma's voor thermokoppels, weerstand thermometers en een groot aantal lineaire en niet-lineaire proces-sensors.

Een 4-digitaal decimale indicator op het front paneel geeft de meetwaarde direct in „engineering“ eenheden; ingebouwde test faciliteiten overrange detectie en vele andere kenmerken. Dit instrument biedt een groot aantal toepassingen in proces- en in laboratorium metingen, data acquisitie systemen, computer multiplexing enz.

#### Karakteristieken:

Drie afzonderlijke intrinsiek veilige, ingangscircuits, voor mV, RTD en thermokoppels.

Analoge signaal conversie in een digitale waarde d.m.v. „dual slope“ integratie.  
4 low level signal ingangsbereiken  
8 15-segment, linearisatie programma's  
Nauwkeurigheid:  $\pm 0.01\%$  FS  $\pm 1/2$  least significant digit  
Ingangsimpedantie: 500 M $\Omega$   
Common mode rejection: 130 dB tot 250 V.  
(100  $\Omega$  lijn onbalans)  
Serial mode rejection: oneindig voor 50 Hz en harmonische meetsnelheid 25 ms

Inl.: Praxis Nederland, Den Haag.

### Coaxiale vermogenstrioden

English Electric Valve Co. heeft onlangs 3 coaxiale vermogenstrioden toegevoegd aan haar HF-programma voor industriële toepassingen. De BR 1196, BW 1196 en BW 1196J3 zijn coaxiaal geconstrueerd

met een keramisch/metalen mantel. De drie buizen bezitten alle dezelfde elektrische specificaties en verschillen slechts qua anode-koelsysteem. De eerste heeft geforceerde luchtcooling, terwijl de twee andere watergekoeld zijn. Bij het type BW 1196J3 vormt de watermantel een geheel met de buis, voor de BW 1196 is een aparte watermantel toegepast.

#### Elektrische gegevens:

anode dissipatie (max.)	5 kW
anodespanning (max.)	7.2 kV
tot 85 MHz	6 kV
tot 150 MHz	2.2 A
anodestroom (max.)	250 W
roosterdissipatie (max.)	

Inl.: Sait Electronics, Rotterdam.

### Twee gecombineerde meters in Trio wisselspanningsmeter

Twee draaispoelssystemen met gemeenschappelijk draaipunt en ondergebracht in één behuizing onderscheiden de nieuwe Trio 2-kanalen wisselspanningsmeter VT-150 van al zijn concurrenten. Hiermee kan men tegelijkertijd 2 spanningen meten en aflezen.

De VT-150 wordt gebruikt voor fabrieksafregelprocedures en metingen in laboratoria waarbij meer spanningsniveaus tegelijk dienen te worden geobserveerd. Daarnaast biedt dit instrument de mogelijkheid het verband tussen twee spanningen te analyseren. Beide kanalen bezitten een eigen verzwakkerschakelaar, terwijl men, na het omzetten van een schuifschakelaartje, met de verzwakkerschakelaar van kanaal 1 eveneens de gevoeligheid van beide kanalen tegelijk kan instellen. Via een monitor-uitgang kunnen de golfvormen van de gemeten spanningen continu worden geobserveerd. Verder beschikt men hiermee over twee gescheiden breedband voorversterkers met



laag ruisniveau en geringe vervorming, welke voor verschillende testdoeleinden zijn te gebruiken. Het feit, dat de schakelingen van beide kanalen volledig gescheiden zijn uitgevoerd draagt in belangrijke mate bij aan de uiterste geringe onderlinge beïnvloeding en de zeer goede stabiliteit.

Het meetbereik van 1mV tot 300V is verdeeld over 12 meetgebieden. De gemeten waarden kunnen zowel in volt als in dB en dBm worden afgelezen op 4 aparte schalen. De ingangsimpedantie bedraagt 1 M $\Omega$ , de ingangscapaciteit ligt in de buurt van 45 pF. Bij 1 kHz en volle schaaluitslag zijn de aangegeven waarden binnen  $\pm 3\%$  nauwkeurig. De frequentiekarakteristiek blijft van 10 Hz tot 500 kHz recht binnen  $\pm 10\%$ . Bij gebruik als monitor versterker levert de VT-150 40 dB versterking en ca. 1V uitgangsspanning bij 1 kHz en volle schaaluitslag. De vervorming bedraagt dan minder dan 1%, terwijl de signaal-ruisverhouding beter is dan 40 dB.

Vert.: Inelco, Amsterdam.

**Laagohmige hybride weerstanddecade**

Elementa heeft haar programma van geïntegreerde weerstanddecaden aangevuld met een nieuw type, de IWD 2000. Voor de 100 Ω- 10 Ω- en 1 Ω-decade zijn dezelfde weerstanddecaden toegepast die al jaren met succes in de IWD 3000 worden gebruikt. De 10 × 0.1 Ω en 10 × 0.01 Ω decaden zijn aangepast aan deze miniaturisatievoering en vervaardigd uit afgetakte draadringen van speciaal weerstandmateriaal. De 5 decaden zijn ondergebracht in een stalen huisje dat een uitstekende statische en magnetische



afscherming waarborgt. De aansluitingen bestaan uit zeer solide schroef/steekbussen. Dankzij de ruimtebesparende geïntegreerde techniek konden de afmetingen beperkt blij-

ven tot 280 × 105 × 70 mm, waarmee de IWD 2000 slechts 1/4 van de grootte van een normale decadebank heeft. Het gewicht is met 1.1 kg eveneens bescheiden te noemen. Een ander voordeel is, dat alle decaden rechtstreeks afzonderlijk te gebruiken zijn.

**Specificaties**

weerstandwaarden	tolerantie	I <sub>max.</sub>
10 × 100 Ω	± 0,2%	50 mA
10 × 10 Ω	± 0,2%	200 mA
10 × 1 Ω	± 1%	500 mA
10 × 0,1 Ω	± 3%	2 A
10 × 0,01 Ω	± 5%	5 A

Vert.: Rodelco, Den Haag.  
Rood, Brussel

**Drukopnemer van Intersonde**

Een rekstrookje fungeert als drukgevoelig element in een nieuwe drukopnemer van Intersonde die tot de serie PR behoort. Met deze omzetter kan men statische of dynamische gas- of vloeistofdruk meten, waarbij de precisie over het gehele meetbereik zeer hoog ligt. De sensor is onder zeer uiteenlopende en extreme uitwendige omstandigheden te gebruiken en bezit een uitstekende stabiliteit-op-lange-termijn. Daarnaast is de geringe gevoeligheid voor eenparige versnellingen en trillingen als voordeel te noemen. Overloop t.g.v. temperatuurvariaties wordt automatisch elektrisch gecompenseerd. De drukopnemer is voor algemeen gebruik bestemd. Er kan mee worden ge-



werkt in het temperatuurgebied van -40 °C tot +120 °C. De sensor is leverbaar voor 8 verschillende meetgebieden: 0-68; 0-136; 0-204; 0-340; 0-510; 0-680; 0-1360; 0-2040 ato.

Het drukgevoelige element is opgebouwd uit een buisje van warmtebehandeld berylliumkoper met zeer nauwe toleranties, waarop bifilaire rekstrookjes zijn gewikkeld. Deze zijn verbonden met een brug van Wheatstone die in evenwicht is. De op de drukopnemer uitgeoefende druk wekt in het buisje een ringspanning op, waardoor de brug uit evenwicht raakt. De spanning t.g.v. deze onbalans is evenredig met de gemeten druk.

Vert.: Eltron, Breda.

**BICLIC miniatuur connectors**

Radiall brengt onder deze naam een serie geminiaturiseerde chassisdelen en kabelconnectors voor 2-aderige kabels die zijn voorzien van een afscherming met een diameter van maximaal 4 mm. De uitvoering van de BICLIC connectors garandeert een continue afscherming van de kabel via de connector verbinding. Deze serie connectors wordt aanbevolen voor stekerverbin-

dingen van 2-aderige kabels die bloot staan aan schokken, trillingen e.d. Vergrendeling vindt plaats door axiale druk. Een markering geeft aan in welke stand de



connector op het chassisdeel moet worden geschoven, waarbij de mechanische uitvoering er verder voor zorgt, dat beide „in lijn“ zijn, alvorens deze contact maken. De connectors kunnen zonder speciaal gereedschap aan de kabels worden gezet en mogen een maximum stroom van 1.5 A voeren. De werkspanning bedraagt 1000 V eff. bij 50 Hz, terwijl de isolatieweerstand bij 500 V gelijkspanning groter is dan 10.000 MΩ.

Vert.: CGE - Den Haag.

**Programmeerbare verzwakker tot 1000 MHz en 140 dB**

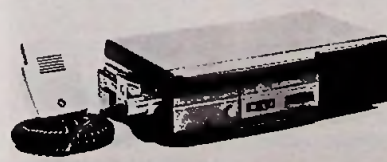


De nieuwe programmeerbare precisieverzwakker DPVP van Rohde & Schwarz geeft een instelbare verzwakking van 0 tot 140 dB in stappen van 100, 10, 1 en 0.1 dB in het gebied van 0 tot 1000 MHz. De DPVP heeft een indicator met 4 cijferplaatsen die de ingestelde waarde aangeeft met automatisch indicatie van de decimale punt. De reactietijd bedraagt slechts 20 msec. bij afstandregeling. De doorgangsdemping is kleiner dan 0,2 dB, reflecties blijven onder de 2% (beide bij 300 MHz).

Inl.: Rood, Rijswijk Zh.

**„Europa“ FM-radiotelefoon**

FM radio communicatie voor een redelijke prijs ligt nu binnen het bereik van gebruikers van zowel VHF als UHF radiotelefoniesystemen met de aankondiging door Pye Telecommunications van de FM Pye „Europa“. Onder deze naam wordt een serie apparaten voor radiotelefonie uitgebracht die een breed toepassingsgebied bezit en speciaal is ontworpen voor de Europese markt. Ondanks de lage prijs is de apparatuur in elk opzicht geschikt voor professioneel gebruik. Als voorbeelden noemt de fabrikant elektriciteitsmaatschappijen, politie, brandweer en GGD, alsmede commerciële gebruikers als busvervoersondernemingen,



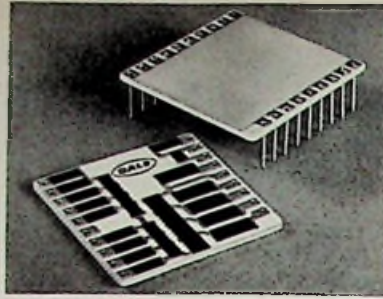
installatiebureau's, olieraffinaderijen en grote fabrieken.

Evenals eerder uitgebrachte apparatuur in de Pye Europa-serie, is het uiterlijk volledig aangepast aan de vormgeving van het moderne auto-interieur. Strakke vormen, niet-reflecterende, in mat zwart afgewerkte stootranden en luidsprekerbekleding bepalen samen met de duimwiel-bedienningsorganen de vormgeving van het front. De toepassing van silicium kwaliteits IC's resulteert in een geringer aantal onderdelen, grote mate van bedrijfszekerheid en eenvoudig onderhoud. Men kan kiezen uit kanaalafstanden van 50, 25 of 12,5 kHz. Bovendien zijn vele extra voorzieningen en accessoires leverbaar als steekeenheid, zoals toonvergevend selectief oproepsysteem, auto-identificatie en een externe luidspreker. Bij gebruik van een externe luidspreker kan men een 2,5 W-eindversterker module in het toestel aanbrengen. Een universele montagesleee wordt bijgeleverd.

Inl.: Vanandel, Rotterdam.

**Dikkelaag binaire laddernetwerken van Dale**

Binaire laddernetwerken in „flat pack“ en „dual-in-line“ uitvoering maken sinds kort deel uit van het groeiende produktieprogramma van dikkelaag weerstanden bij Dale Electronics. De netwerken die in een vlambestendige omhulling zijn ondergebracht zijn ontworpen voor precisie digitaal-analoog omzetting in toepassingen waarbij grote schakelsnelheid en nauwkeurigheid wor-

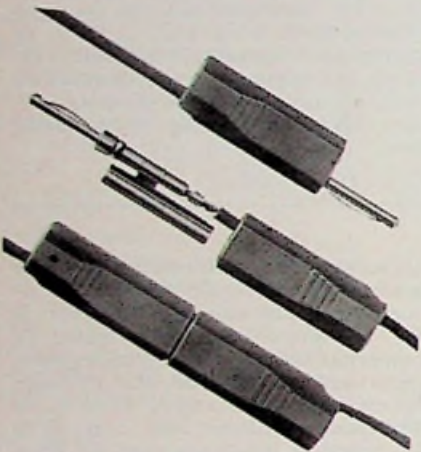


den vereist. De nieuwe produktenreeks heeft de type-aanduiding TKR-36 meegekregen. Hiervoor gelden onderstaande specificaties:  
 weerstand – 1 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ, 20 kΩ, 50 kΩ en 100 kΩ (± 5% tolerantie)  
 nauwkeurigheid – max. binnen 1/2 LSB.  
 Schakelcompensatie – 5 Ω ± 2% (1e 4 bits)  
 bedrijfstemperatuur – -20 °C tot + 80 °C  
 ingangsspanning – max. 20...25 V  
 settling time –  $RX10^{-8}$  s.

Inl.: Ronas Elektronica, Amsterdam.

**Aanrakingsveilige meetsnoeren en laboratoriumstekers**

Meetsnoeren en stekers voor proefopstellingen in laboratoria, testafdelingen en servicewerkplaatsen dienen aanrakingsveilig te zijn, d.w.z. bij juist gebruik mag het niet mogelijk zijn, dat men met spanningvoerende delen in aanraking komt. Hirschmann die zich reeds lang beweegt op het terrein van aanrakingsveilig contactmateriaal voor experimenteerdoeleinden, zoals éénpolige

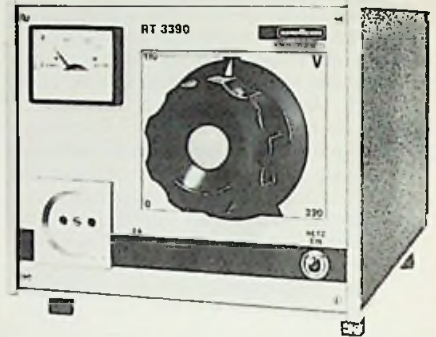


stekers en testclips, kondigt nu twee nieuwe produkten in deze sector aan. Meetsnoeren met standaard lengten van 25, 50, 100, 150 of 200 cm kregen de type-aanduiding ML mee. Deze zijn voorzien van aangespoten 4 mm-banaanstekers met langsbus om snoeren onderling in serie te kunnen verbinden zonder gevaar van contact met spanningvoerende delen. De isolatie is bestand tegen trappen op het snoer en beschermingskapsjes voorkomen losschieten van de contactveren. De aderdoorsnede van 1 mm<sup>2</sup> is goed voor een continue stroom van 16 A mits de stekerverbinding mechanisch zover ontlast is, dat het volledige contactoppervlak wordt benut. Men kan kiezen uit de kleuren rood, blauw, geel, groen en grijs. Aanrakingsveilige laboratoriumstekers vormen de andere helft van dit Hirschmann-nieuws. De kabel wordt in langsrichting in de stekker gevoerd, welke is voorzien van aan beide zijden open langsbusen voor 4 mm-stekers. Hiermee kunnen snoeren worden verlengd zonder extra koppelbussen. Trappen op het isolerende omhulsel kan ook hier geen kwaad. Er zijn twee uitvoeringen. De ene heeft een massieve stekkerpen met 4 mm diameter. Deze stekker kan worden geleverd met schroefcontact (type Vsb 200) of met soldeercontact (type Vsb 300). Hetzelfde geldt voor de andere uitvoering, die als 4 mm-banaanstekker. Deze hebben resp.

de typeaanduidingen Bsb200 en Bsb300 meegekregen. Kleuren: zwart en rood.

Inl.: Hirschmann, Weesp.

**Regelbare scheidingsstrafo „RT 3390“**



In service-werkplaatsen, ontwikkelingslaboratoria en bij het onderwijs kan de nieuwe regelbare scheidingsstrafo „RT 3390“ van Nordmende goede diensten bewijzen waar een galvanische scheiding tussen testobject en net wordt vereist. De spanning is continu instelbaar tussen 0 en 250 V, de maximale secundaire belasting bedraagt 300 VA.

Inl. Koelrad, Aalsmeer.

**DEC annoucerde nieuwe functionele computers voor prijzen tussen de \$ 800 en \$ 3000**

De Digital Equipment Corporation annoucerde geruime tijd geleden een nieuwe familie mini-computers onder de aanduiding PDP-16. Opmerkelijk is dat elke computer uit deze serie volledig afgestemd is op de wensen van de klant: de architectuur van een PDP-16 wordt ontworpen aan de hand van het door de klant te leveren stroomdiagram. De bedoeling van de fabrikant is hiermee te voorzien in de behoefte van de OEM's (original equipment manufacturer), die voor inbouw in de door hen te leveren apparatuur tot voor kort gebruik moesten maken van „stripped-down“ minicomputers. De programmering van de PDP-16 wordt enigszins plastisch aangeduid met „chartware“, waarmee bedoeld wordt dat de klant een eenvoudig stroomdiagram moet opstellen voor de doeleinden waarvoor hij de PDP-16 wil gebruiken. Aan de hand van dit stroomdiagram ontwerpt een PDP-10 computer bij DEC de architectuur van die ene specifieke PDP-16. De PDP-10 verwerkt het stroomdiagram in micro-geprogrammeerde instructies en verschaft alle nodige gegevens om de PDP-16 te bouwen. De PDP-16 kan worden gebouwd voor woordlengten van 16-, 12- of 8-bit; de machine werkt asynchroon en voert optellingen uit met een snelheid in het 400-500 ns gebied, afhankelijk van de toepassing. Hoewel de PDP-16 geen geheugen nodig heeft, is er voor eenvoudig manipuleren met actieve data een read-only draadgeheugen en een scratch pad geheugen voor 16 tot 512 woorden beschikbaar. Aansluiting van interfaces en van randapparatuur is mogelijk.



Demonstratieopstelling van een PDP-16

## Elektronische weefselaftaster in de textielindustrie

De werking van snelle breimachines in de textielindustrie moet voortdurend worden gecontroleerd om weeffouten en het daaruit voortvloeiend materiaalverlies tot een minimum te beperken. Fouten kunnen worden veroorzaakt door het breken van naald of draad, door beschadigde zelfkant, verzeveling of zwakke punten in de draad of door vuil.

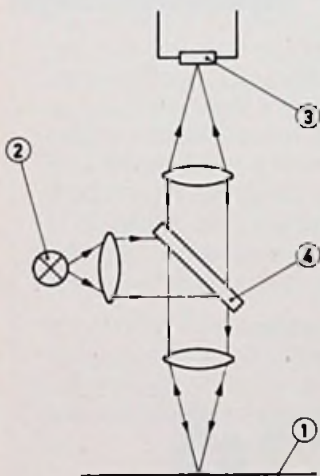
Pogingen om deze controle met een minimum aan mankracht uit te voeren leidden tot de ontwikkeling van een apparaat, dat het oppervlak van het weefsel mechanisch aftast met een bewegend borsteltje van elektrisch geleidend materiaal. Bij een ladder, gevallen steek of gat maakte het borsteltje contact met een staaf en sloot zo een stroomkring, waardoor de machine werd stopgezet. Dit elektromechanische controlesysteem werd vlak bij de naalden aangebracht zodat de lengte van de weeffouten binnen redelijke grenzen kon worden gehouden.

Men bleef echter zoeken naar een systeem dat zonder mechanisch contact met het weefsel werkt, zodat niet langer storing door vuile of versleten borstels zou kunnen optreden.

### Optisch-elektronisch systeem

Technici van Erwin Sick Optik-Elektronik te München ontwikkelden een elektronische aftaster, die op het volgende principe is gebaseerd:

Twee lichtbundels vallen, na eerst door een halfdoorlatende spiegel te zijn gegaan, op het breiwerk. Een gedeelte van het licht wordt teruggekaatst door het weefsel en opgevangen door een foto-elektrische cel in de optische aftastkop. Een verandering in weefseldichtheid door een weeffout veroorzaakt een verandering van de intensiteit van het teruggekaatste licht.



Principe van het elektronisch aftasten:

1. weefsel
2. lamp
3. foto-elektrische cel
4. halfdoorlatende spiegel.
- 5-aderige Teflon-geïsoleerde kabel (pijl).

In de praktijk wordt de geleiderail met de aftastkop vlakbij de naalden gebracht. De optische aftastkop en een schakeleenheid bewegen met een snelheid van 0,65 m/s heen en weer langs de breedte van het weefsel. Omkering van de bewegingsrichting geschiedt door sturing van de aandrijfmotor met nabijheidsschakelaars op de geleiderail. De twee lampen in de kop verlichten het weefsel zodanig, dat het vrij is van schaduw. Dit vermijdt het onnodig stoppen veroorzaakt door uitwendige lichtbronnen of door golven in het wefseloppervlak. De lichtgevoelige elementen zijn tussen de twee lampen gemonteerd en ontvangen gefocusseerd licht van twee naast elkaar liggende stukjes wefseloppervlak. Een diafragma in het brandpunt aan de beeldkant van het optisch systeem maakt het instrument ongevoelig voor variaties van de

afstand tussen kop en weefsel. De foto-weerstanden, in serie geschakeld om verschillen in afstand en temperatuur te elimineren, maken van het beeld een elektrisch signaal. Door de beweging van de kop langs het weefsel, zal het beeld van een weeffout eerst op de ene en dan op de andere foto-weerstand vallen. Het zo opgewekte contrastsignaal wordt doorgegeven aan het elektronisch apparaat, dat aan de drager van de kop is gemonteerd. Het signaal wordt versterkt, gelijkgericht en door een triggerschakeling omgezet in een blok golf. Daarna wordt het overgebracht naar de schakeleenheid die de breimachine via een relais uitschakelt.

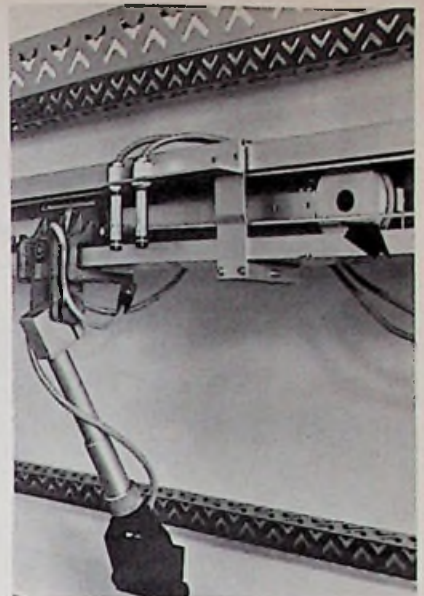


Een impressie van de speciale kabel, die is geïsoleerd met „Teflon“ PTFE van Du Pont de Nemours.

De elektrische verbinding tussen de elektronische schakelingen en de aftastkop wordt gemaakt door een platte kabel, waarmee de lampen worden gevoed en het „fout“ signaal wordt overgebracht. Deze kabel werd speciaal ontwikkeld door W. L. Gore en Co. GmbH te Putzbrunn (nabij München). De kabel bevat negen geleiders geïsoleerd in een platte geëxtrudeerde band van „Teflon“ (PTFE) fluorkoolstofhars. Deze constructie maakt het gebruik van meerdere afzonderlijke kabels overbodig.

Een gebruiker rapporteerde, dat in zijn machine de kabel al meer dan 15 miljoen buigbewegingen had gemaakt zonder merkbare slijtage van de isolatie, dit komt overeen met een driejarig gebruik in twee en soms drie-ploegen dienst.

De aftasters worden geconstrueerd in breedten tot 4,20 m en in sommige gevallen tot 5,25 m. De optisch-elektronische controle-apparatuur is geschikt voor witte en gekleurde weefsels en kan fouten opsporen die slechts 8 cm lang zijn.



De optische aftastkop (links) nadert de magnetische nabijheidsschakelaars op de geleiderail. Rechtsboven de trommel met de 9-aderige Teflon-geïsoleerde kabel.

### ANTWERPEN BAKERMAT VAN ITT's MODERNSTE TELEFOONCENTRALE

ITT, een van de grote internationale leveranciers van telecommunicatieapparatuur, ontving een order uit Mexico voor haar modernste telefooncentrale, het Metaconta 10C systeem. De centrale, die een capaciteit zal krijgen van 20 000 abonnees zal in Guadalajara worden opgesteld.

Tegen het eind van 1971 waren al negen van dergelijke centrales in gebruik, waarvan zes in België, één in Marocco, één in Finland en één voor telexverkeer in Nederland. België is als eerste land ertoe overgegaan het Metaconta systeem als standaardcentrale in te voeren.

De Metaconta 10C centrales zijn computer bestuurd en kunnen verschillende handelingen als wekken en antwoorden automatisch verrichten. Andere voordelen van de centrale zijn ondermeer: hogere bedrijfszekerheid, capaciteitsvermeerdering, een minimum aan onderhoud en de geringe plaatsruimte (ongeveer de helft ten opzichte van een conventioneel type).

De Metaconta 10C is een ontwikkeling van Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen, een dochter van ITT



Bedieningspost van ITT's Metaconta 10C systeem



# De zaak Hewlett-Packard.

## 2e aflevering

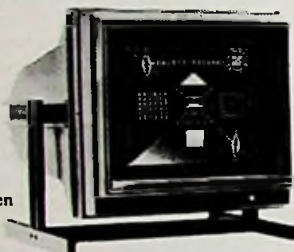
### Op het spoor van de acrobatische displays?

Niet zo makkelijk om de acrobatische displays van Hewlett-Packard bij te houden. Daar moet u wel heel snel voor zijn. Want ze schrijven en plotten net zo rap als een computer praat.

Insteltijd na grote beeldsprongen: 1 microseconde.  
Grootste sprongsnelheid: méér dan 250 cm per microseconde.  
Schrijven van een karakter: minder dan 100 nanoseconden.  
Schermafmetingen: (1310A) 350 mm. (1311A) 273 mm.  
Robuust modulaire constructie. Toepassing van insteekbare schakelingen beperken de calibratie- en reparatietijd tot een minimum. Laag energieverbruik (100 watt).

Weergave van analoge signalen? Daarvoor dient de serie half-module x-y-displays van Hewlett-Packard, typen 1331A en 1331C. Ze zijn uitgerust met variabele nalichttijd. En met deze typen kunnen ook grijze schaduwvlakken worden geschreven en opgeslagen. Een op DTL en TTL aanpassende versie maakt het werken met de meeste systemen mogelijk.

Door de computer gegenereerde tekeningen met medewerking van Boeing Company:



### Een moeilijk oplosbaar geval.

Er zit een lichaam in deze kast. Een ongewoon, extreem stevig, lichaam voor een OEM (Original Equipment Manufacturer) x-y-recorder. Waar het uit bestaat? Aluminium basisframe, uit één stuk gegoten, met een stevig schrijfsplateau dat doeltreffend een eind maakt aan problemen als: - niet vlak zijn van het schrijfsplateau; - kritische afregelingen, en - service fouten.

Een keuze uit wel 42 speciale uitvoeringen maken het u mogelijk die recorder te bouwen, die u nodig heeft. Zo zijn er bijvoorbeeld 6 keuzemogelijkheden voor spannings- en sweep bereik. Engelse of metrische schaalverdelingen. Hoge sprongsnelheden (50 cm/s voor Type 7041A). Ze kunnen al of niet uitgerust zijn met: een als signaalgever bedoelde tweede potentiometer; bedieningspaneel; afstandbediening met TTL-logische niveau's; aansluitmogelijkheid op de achterzijde; zelfs met hulpstukken voor gebruik op tafel.

Standaarduitrusting: elektrostatische papierbevestiging die papier op elk formaat tot DIN A3 stevig vasthoudt; wegverppennen; potentiometers met oneindige resolutie op beide assen... enfin, te veel om op te noemen!



### De uitlezingen met rode gezichten.

Dankzij de geavanceerde opto-elektronische technologie van Hewlett-Packard zit u nooit in 't donker. Indicator lampjes en halfgeleider numerieke uitlezingen hebben stevige, betrouwbare harten van LED's (Light Emitting Diodes)

waardoor een lange levensduur gegarandeerd is. En waardoor ze bestand zijn tegen trillingen en onverstoorbaar doorwerken.

**DE FLINKE JONGENS.** Dat zijn de indicatielampjes (HP 5082-4403 en 4400 serie). Stevige jongens met als pluspunt een laag energieverbruik, waardoor ze zijn aan te sturen door IC's. Andere pluspunten? Grote helderheid over een grote gezichtshoek. Stevige aansluitingen, waarmee het lampje rotsvast op een gedrukte schakeling kan worden gemonteerd. En een eenvoudige bevestiging op een frontpaneel dmv. 'n clip.

**GEDECODEERDE CIJFERS.** Halfgeleider-uitlezingen (HP 5082-7300 serie) omvatten een ingebouwde decoder; een driver plus geheugen! Past volledig aan op TTL-schakelingen. Welgevormde heldere karakters over een grote hoek zichtbaar.



Voor gedetailleerde dossiers (incl. aantrekkelijke OEM-kortingen)

verzoeken wij u contact op te nemen met: Hewlett-Packard Benelux N.V., Weerdestein 117, Postbus 7825 Amsterdam. Telefoon 020-427777 en 442966.

HEWLETT  PACKARD





## De KA 4002 en KT 2001 of: hoe een lage prijs kan samengaan met KENWOOD kwaliteit

*the sound approach to quality*

Eigenlijk is het verhaal simpel. U kent 't waarschijnlijk al. We begonnen deze apparatuur te verkopen tegen populaire prijzen zonder dat dit ten koste ging van de kwaliteit. Daarom verkochten we veel. Omdat we veel verkochten konden we de prijzen handhaven en omdat we de prijzen handhaafden verkochten we nog meer. Enzovoort, enzovoort, enzovoort.

U begrijpt het. Vandaar de prijzen van deze Kenwood-componenten in vergelijking met hun respectievelijke prestaties:

**KA 4002 versterker f 648,-**  
Vermogen 2x21 Watt. Minder dan 0,5% intermodulatie vervorming bij een frequentiebereik van 18-30.000 Hz.

Aansluitmogelijkheid voor 2 sets luidsprekerboxen. Toonregeling geschiedt door middel van trappenschakelaars, elke trap is exact 2 dB. Op het frontpaneel is een aansluiting voor stereo-hoofdtelefoon en tape dubbing.

**KT 2001 FM/AM Stereo Tuner f 560,-**  
Het geheel met silicium transistoren, 1 FET en 1 IC uitgeruste circuit garandeert de beste FM MPX ontvangst met grote gevoeligheid en zeer lage vervorming. Het FM MPX filter onderdrukt de ruis tijdens een FM stereo-uitzending. De afmetingen zijn gelijk aan die van de versterkers KA 2002 f 490,- en KA 4002 en deze tuner is in combinatie met een van beide versterkers te gebruiken.

Afd. HiFi, Radio, TV  
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:  
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 143456

Showrooms:  
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. (05910) 13726  
Zeist, Jan Lighthartplein 53, (03404) 12596

Ons klein exclusief bedrijf zoekt voor de productie een

## elektronicus

Diploma's geen vereiste. Wel interesse en liefst enige ervaring met elektronische orgelbouw.

Sollicitaties:

**de Boer's transistor kerkorgelbouw,**

Postbus 376, Alkmaar

Tel. 02200-21202.

Bezit U nog steeds geen **GELUID- EN BEELDBOEK 1972/7 96** pag. compactinformatie over de bandrecorder, geluid bij film en dia, HiFi en video. Bovendien complete band- en cassetterecorder-index.

Slechts f 3,50

op postgiro 317174 van de NVG, Amsterdam.

## VRAAGEN AANBOD



**vakblad voor techniek, nijverheid, bouwvak en handel.**

Waarom Vraag en Aanbod?

- om te weten wat er in uw branche te koop is
- om geïnformeerd te zijn over aanbestedingen, gunningen en uitslagen in de bouw
- om gedetailleerd en kosteloos antwoord te kunnen krijgen op uw technische, bouwkundige en juridische vragen, enz.

Vraag eens een proefnummer aan bij:

**n.v. æ. e. kluwer,**  
**technische tijdschriften, deventer.**

Als adres is Antwoordnummer R7 voldoende. Wij betalen de postzegel.

NAAM: .....

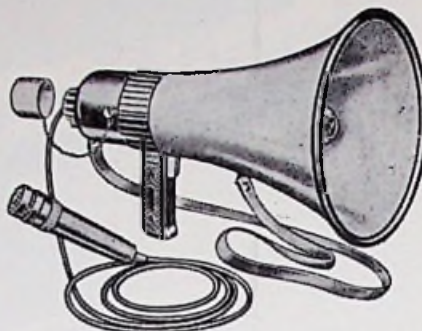
ADRES: .....

WOONPLAATS: .....

vraagt proefnummer Vraag en Aanbod aan.

RE

## „GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

**RED STAR RADIO N.V.**

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

## Gedrukte schakelingen

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoelige laag volgens het positieve of het negatieve procédé.

belichtingsapparatuur

ontwikkeltanks

etstanks

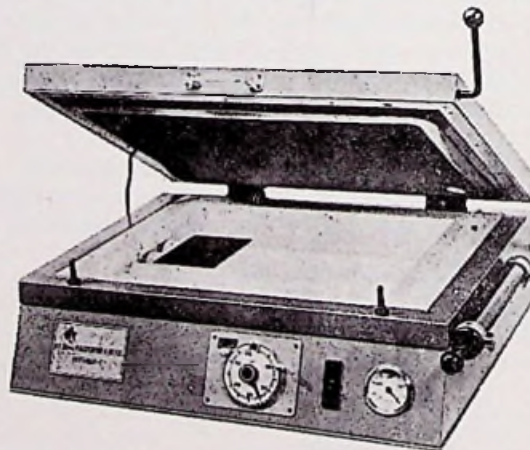
etsmachines

afdeklakken

foto-resist

hardmetalen boortjes

boormachines



**Zeva**

machines, gereedschappen  
en materialen voor de  
vervaardiging van  
elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg  
Industrie terrein  
Oosterhout  
Oosterhout (N.Br.)  
tel. 01620-3941\*  
telex 54456

# BESPAAR GULDENS

## onderdelen- en bouwpakketten

### PHILIPS



- NL 6923 HI-FI Stereo-stuurversterker f. 112.50
- NL 6920 HI-FI Stereo-eindversterker 2x 40 watt f. 142.20
- NL 6924 Gestabiliseerde voedingseenheid f. 114.75
- NL 6914 Stereo-versterker 2x 9 watt f. 143.10
- R 6913 Ruis- en dreunfilter f. 16.45
- R 6904 2-weg luidsprekerscheidingsfilter 4 Ohm f. 14.20
- R 6908 2-weg luidsprekerscheidingsfilter, 8 Ohm f. 14.20
- R 6901 2-weg luidsprekerscheidingsfilter, geschikt voor "woofer" f. 25.15
- R 6910 2-weg luidsprekerscheidingsfilter, geschikt voor "tweeter" f. 19.35
- R 6823 Stereodecoder f. 47.25

- NL 6832 Regelbare RC toon-generator f. 57.15
- R 6516 Meetbrug voor weerstanden tussen 10 ohm en 10 megohm, condensatoren tussen 10 pf en 10  $\mu$ F. f. 42.75
- R 6609 Afregelosscillator voor frequenties tussen 385 en 1610 kHz in 3 gebieden f. 44.55
- R 6704 Gestabiliseerde voedingseenheid 9 Volt. f. 24.75
- R 6827 Gestabiliseerde voedingseenheid, max. 500 mA bij 6 of 9 Volt. f. 38.25
- R 6822 Regelbare gestabiliseerde voedingseenheid. Uitgangsspanning 5 tot 15 Volt. f. 53.10
- R 6830 1000 Hz transistor-generator. Zeer veel mogelijkheden f. 12.35

Signaalgever voor het snel opsporen van fouten in elek. apparatuur.

Output 4,43 of 5,5 MHz. L.F. gemoduleerd met 1000-Hz. amplitude regelbaar.

NU f. 135.-

Philips Pocket boek met beknopte gegevens van een uitgebreid assortiment buizen, schakelingen, etc. f. 7.95

R 6834 10 watt transistor-versterker f. 35.75

R 7014 2.5 watt transistor-versterker f. 25.20

NL 6833 1 watt mini-versterker met I.C. f. 17.75

R 6905 Universele voorversterker f. 16.45

H 6711 Elektronische tijdschakelaar f. 71.50

Spuitbus Record cleaner  
Spuitbus Contact reiniger  
Spuitbus Vriesmiddel  
Spuitbus Anti-statisch

f. 5.-

f. 7.20

f. 5.30

f. 5.30

Levering aan particulieren door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling d.m.v. een girokaart of betaalcheque, dan wel door storting op onze postgiro 2 30 73 93, t.n.v. Sound International, Rotterdam.

Bij aankoop boven f 600,- worden reiskosten voor 1 persoon vergoed

hifi stereo / bandrecorders

elektrogrammofoons  
videoapparatuur

# Sound International

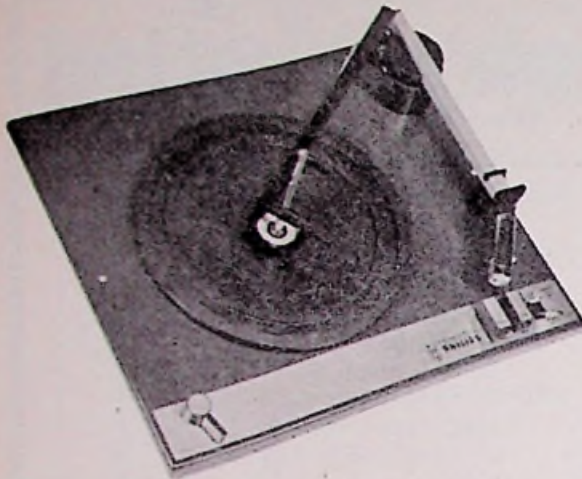
(KORTE) LIJNBAAN 3, ROTTERDAM-C, TELEFOON (010) 116395, POSTGIRO 2 30 73 93  
RUIME PARKEERGELEGENHEID, DRIE MINUTEN VAN CENTRAAL STATION

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Extra speciale aanbieding

## PHILIPS STEREO PLATENWISSELAAR GC036

MET KERAMISCH ELEMENT EN DIAMANTNAALD  
AUTOMATISCH MET LIFT

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Draaisnelheid: 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> - 33<sup>1</sup>/<sub>3</sub> - 45 -  
78 o.p.m.  
Afm. van platen: 17 - 25 - 30 cm  
(gemengd)  
Aantal platen: 9 of meer  
Bedieningsknoppen: start (reject) -  
stop - snelh. - p.u. lift (hand-  
bediening)  
Jank: minder dan 0,18% (DIN)  
Dreun: beter dan -30 dB (DIN-A)  
beter dan -35 dB (DIN-B)

Naaldkracht: 6 gram  
PU element: GP200 - keramisch;  
diamant/saffier  
Schakelaar voor signaalonder-  
drukking: op beide kanalen  
werkz.  
Motor: inductietype  
Netaansluiting: 110 - 127 - 220 - 240  
V - 6 W - 50 of 60 Hz  
Afm.: 350 x 305 x (126 + 60) mm  
Gewicht: 3,5 kg netto

Dit elegante gemakkelijk te bedienen apparaat heeft 4 snelheden en is te gebruiken als geheel automatische platenwisselaar of als gewone platenspeler met automatische danwel handbediening. De uitvoering van de bedieningsorganen voor snelheids-keuze, starten en stoppen alsmede de handbediening (p.u.-lift) is zodanig, dat men geen fouten kan maken, zelfs niet door achteloosheid. De elegante druktoetsen dragen bij tot de algehele indruk van esthetische perfectie. De werking van het mechanisme is gedempt ter beveiliging van de platen. De metalen pickuparm met rechthoekige doorsnede is vrij van storende resonanties; de arm, die de platen draagt, is volkomen uitgebalanceerd. De wisselaar-as behoeft niet te worden verwijderd om de platen van het plateau te kunnen lichten. Het mechanisme is zeer betrouwbaar, de weergavekwaliteit onberispelijk.

# 79,<sup>50</sup>

PRIJS

incl. BTW

Voor handelaren en wederverkopers (bij afname van 10 stuks) f 71,50, inclusief BTW, per stuk.

### LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN

#### HOE BETALEN?

##### A

Door middel van (getekende, gegarandeerde) girobetaalkaart of bankcheque (Wilt u s.v.p. geen bedrag invullen, in verband met het wief of niet in voorraad zijn van bepaalde componenten.)

##### B

Voortuitbetaling op onze girorekening.

##### C

Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

#### HOE BESTELLEN?

1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.  
2e Briefkaart of brief.  
3e Telefonisch 070 - 11 20 22.\*

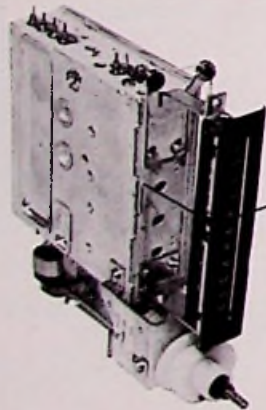
#### VERZENDKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 2,50 minimaal bij C minimaal f 4,75.

#### VERZENDING NAAR HET BUITENLAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,10

ALL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.



Transistor Combie VHF + UHF  
kan.kiezer type AT 7680/90  
3 AF139 - Ant.-ing. 300 ohm

37,50

Knop hiervoor

f 1,00

Kopen bij TWENTHE  
VERSTANDIG!!



INTERCOM (BABYFOON)

Nieuw in doos met 20 meter

kabel voor 220 volt - Hoofdpost

+ nevenpost . . . . . f 27,50



#### Professionele experimenteer Units

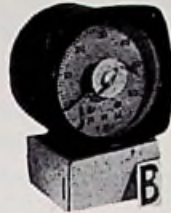
speciaal voor laboratorium- en onderwijsdoeleinden.

S - Dec. . . . . f 19,20  
T - Dec. . . . . f 27,50  
μ - Dec. 'A' . . . . . f 29,30  
4 x S - Dec. in koffer . . . . . f 67,70  
DIL adapter . . . . . f 9,20  
TO-5 adapter . . . . . f 9,20  
Stekers geel - blauw - rood - groen - zwart  
10 stuks . . . . . f 2,45  
Aansluitsoeren, kleuren als bovenstaand  
5 - 7,5 - 10 cm, 10 stuks . . . . . f 8,50



### Recorderkopjes

- model 1 Woelke stereo opn./weergave 200 ohm DC . . . . . f 5,75
- model 2 Bogen half spoor opn./weergave 25 ohm DC . . . . . f 5,75
- model 3 Sneider Wiskop halfspoor 500 ohm DC . . . . . f 2,75
- model 4 Woelke wiskop 1 x 1/4 spoor 0,4 ohm DC . . . . . f 2,75



### Toerentalmeters

- model A opbouw 6/8000 toeren . . . . . f 49,50
- model B TERAQ inbouwmeter 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm . . . . . f 39,50
- C. Rally inbouw 6/8000 . . . . . f 45,00

### Universeelmeters

- 1. Jemco - US105 - 50 kΩ p/V . . . . . f 99,50
- idem - US101 - 20 kΩ p/V . . . . . f 79,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 kΩ p/V . . . . . f 22,00



### Schuifpotmeters stereo en mono, log of lin.

- tussentijds uitverkocht voorbehouden.
- model A - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 K - 500 K - 1 meg . . . . . f 4,75
- afmeting: lang 90 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte 70 mm
- model B - Mono . . . . . f 3,75
- 10 k - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg - lin of log.
- afmetingen: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm
- met knop . . . . . f 1,00
- draaipotmeters log of lin per stuk . . . . . f 1,00

- 1 k - 2k - 5 k - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 k - 500 k - 1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg



### Instrumentkastjes plastic huis met aluminium deksel

- no 4 afm. 100 x 55 x 40 mm . . . . . f 2,75
- no 5 afm. 130 x 65 x 45 mm . . . . . f 3,40
- no 6 afm. 155 x 90 x 50 mm . . . . . f 4,20
- no 7 afm. 195 x 110 x 60 mm . . . . . f 5,50

### Inbouw paneelmeter,

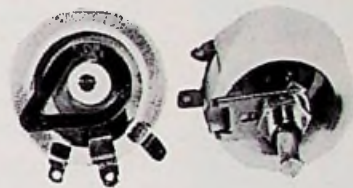
- diam. 85 mm Ø
- B: SO65 0-10; 0-30; 0-300; 0-500 volt AC . . . . . f 10,50
- SO65 0-1; 0-2; 0-5; 0-10; 0-30 Amp. AC . . . . . f 10,50



- A - Dyn. microfoon dump met schak. 100 Ω . . . . . f 1,50
- B - Dyn. telefoon 100 Ω p. stuk . . . . . f 1,00

### PANEELMETERS

MA4	100 uA . . . . .	f 20,40
	1 mA . . . . .	f 17,30
	10 V . . . . .	f 17,30
	40 V . . . . .	f 17,30
MA6	1 A . . . . .	f 17,30
	1 mA . . . . .	f 19,85
	100 uA . . . . .	f 23,00
	1 A . . . . .	f 19,85
MA8	10 V . . . . .	f 19,85
	40 V . . . . .	f 19,85
	100 uA . . . . .	f 26,50
	1 mA . . . . .	f 23,40
MR520P	30 V . . . . .	f 23,40
	1 mA . . . . .	f 19,00
MR65	100 uA . . . . .	f 24,60
	500 V . . . . .	f 11,50
KM48	50 uA . . . . .	f 23,50
	1 mA . . . . .	f 15,40
KM15	50 uA . . . . .	f 35,00
	1 mA . . . . .	f 25,50
KM3A	100 uA . . . . .	f 22,50
	30 V . . . . .	f 25,00
MR4P	1 mA . . . . .	f 24,25
	1 mA . . . . .	f 22,80
MR85P	1 mA . . . . .	f 22,80
	1 mA . . . . .	f 31,50
P60	1 mA . . . . .	f 31,50



### Ker. draadpotmeters

- 30 watt in de volgende waarden: 4,7 ohm - 10 ohm - 22 ohm - 33 ohm - 47 ohm - 100 ohm - 470 ohm - 680 ohm - 1000 ohm - 1K5 ohm - 2K2 ohm - 4K7 ohm, per stuk . . . . . f 10,50

- Ker. hooglastpotmeters 60 watt 4,7 ohm - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 - 470 - 1k - 1k5 - 2k2 - 3k3 en 4k7 ohm, per stuk . . . . . f 16,90

- idem 150/200 watt, als volgt 5 ohm - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 en 2000 ohm, per stuk . . . . . f 46,50

- Weerstanden E12 reeks
- 1/8 watt . . . . . f 0,10
- 1/3 watt . . . . . f 0,10
- 1/2 watt . . . . . f 0,10
- 1 watt . . . . . f 0,15
- 2 watt, per stuk . . . . . f 0,25

### SIEMENS NTC'S type K 151 in volgende waarden

- 1,5 Ω 250 Ω . . . . . 50 Ω 5 kΩ
- 4 Ω 470 Ω . . . . . 100 Ω 10 kΩ
- 10 Ω 500 Ω . . . . . 130 Ω 25 kΩ
- 20 Ω 1 kΩ . . . . . 150 Ω 60 kΩ
- 40 Ω 2 kΩ . . . . . f 0,60 per stuk
- idem NTC's type K25, moer model
- 10 Ω 680 Ω . . . . . 60 Ω 2K5 Ω
- 25 Ω 1 kΩ . . . . . 150 Ω 6 kΩ
- 240 Ω . . . . . f 0,90 per stuk

### INDICATIEMETERS

- 500 μA . . . . . f 8,50

### ZENERDIODES

250mW	400 mW	10 watt
ZG	Z	ZL
1,75	2,25	3,75
1	1	5
2,7	5	6
3,3	6	13
3,9	7	14
4,7	8	15
5,6	9	16
6,2	10	18
6,8	11	20
8,2	12	21
9,1	13	22
10	16	24
11	18	27
12	20	30
13	24	33
15	25	36
18	33	39
20	36	56
22	180	68
24		120
27		
30		
33		

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON .070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## LUIDSPREKERS



	Type	W	Afm.	Freq. ber.	Toe-passing	Prijs
1	AD4201	5	10	314	40-15.000	A f 22,50
	AD1260					
	AD8065W8	8	20	200	28-1000 Hz	B f 42,50
2	AD8080X8	5	6	205	95-11.000	U f 11,50
3	AD3714M	5	3	165	85-18.000	U f 12,50
	AD2700SM	7	3	165	85-18.000	U f 8,95
	AD2700AM	800	3	165	85-18.000	U f 8,95
	AD9766	5	3	130	130-10.000	U f 6,50
	AD3514M	5	3	125	95-18.000	U f 8,95
	AD3506Z	5	3	125	130-11.000	U f 5,95
4	AD3790	800	3	165	80-11.000	U f 7,95
5	Grundig	5	6	210x150	85-12.000	U f 9,50
6	AD3386R	4	3	250x82	120-12.000	U f 8,95
	AD3386H	25	3	250x82	120-12.000	U f 8,95
7	Heco	5	6	260x150	85-14.000	U f 12,50
	Heco	5	4	240x70	120-11.000	U f 9,95
8	Blaupunkt	5	6	210x95	100-11.000	U f 9,95
9	Heco	5	6	250x130	85-14.000	U f 12,50
10	Tweeter	5	1		2000-20 kHz	T f 6,50
11	Blaupunkt	5	4	155	100-11.000	U f 8,95
12	AD2400Hz	25	3	105x105	205-9.000	U f 4,95
						10 stuks f 39,50
						100 stuks f 295,00
	AD1300Z	3	2	92x92	230-5.000	U f 3,50
	AD1300Hz	25	2	80x80	230-5.000	U f 3,50
13	AD3316	8	1	80x80	285-5.000	U f 2,75
14	AD4080	25	3	105	185-9.000	U f 3,75
						10 stuks f 32,50
						100 stuks f 250,00
15	AD3417	3	1	105	135-8.000	U f 3,50
	AD2319	8	2	80	135-7.000	U f 4,95
	Dome Tweeter	-	20	90	1000-20 kHz	T f 19,50
		5	3			U f 8,50
16	L.P.F.	5	3	130x180	130-11.000	U f 8,50
	L.P.F.	5	3	150x210	130-11.000	U f 9,50
17	AD2461	4	2	110x160	125-10.000	U f 5,95
18	AD2460	5	3	100x150	130-11.000	U f 7,95
	AD3460	5	3	100x150	130-11.000	U f 6,95
	AD3464X	5	6	100x150	110-11.000	U f 8,95
	AD3464M	5	3	100x150	105-18.000	U f 8,95
	AD3570	5	6	183x133	90-11.000	U f 8,95
	AD5780	5	4	183x133	100-18.000	U f 10,50
19	Elac A	5	3	165	85-14.000	U f 8,95
	Elac B	5	3	220x140	85-14.000	U f 8,95

A = HiFi - B = HiFi woofer - U = universeel - T = tweeter



### 'HIFI' LUIDSPREKERS

4 of 8 ohm  
H.3 M200-32C FX/W  
woofer 30 W  
24-8000 Hz - 180 mm f 42,50  
idem M250-38B FX/W  
woofer 40 W  
22-6000 Hz - 264 mm f 69,50  
idem M320-50B FX/W  
woofer 50 W  
20-6000 Hz - 315 mm f 140,00  
P.4 M160-25CS FX/W  
woofer 25 W -  
28-8000 Hz - 150 mm f 37,50  
T.5 M127-25C - 18 W -  
40-15.000 Hz - 126 mm f 33,50  
M.6 M127-20B tweeter 40 W  
500-22.000 Hz f 24,50



### ZEER SPECIALE AANBIEDING

slechts enkele stuks  
de 'BOMBARDON'  
AD5201 S/77  
25 W - 8 Ω  
Res.: frequentie 26 Hz  
f 89,50

AD5060 W8 - 8 Ω - 10 W  
Ø 129 mm 38-2 kHz f 19,50  
AD7065 W4 - 4 Ω - 20 W  
Ø 166 mm 22-2 kHz f 29,50  
AD1050 M800 - 800 Ω - 10 W  
Ø 260 mm 50-16kHz f 22,50  
AD1250 M800 - 800 Ω - 20 W  
Ø 276 mm 50-16 kHz f 37,50  
AD1255 M800 - 800 Ω - 20 W  
Ø 276 mm 50-16 kHz f 47,50  
AD3506 M8-tweeter - 8 Ω -  
3 W Ø 129 mm 150-18 kHz  
f 5,95  
AD3506 R - 4 Ω 3 W  
Ø 129 mm 150-12 kHz f 4,95

## TWENTHE'S GRABELTON

## TWENTHE'S GRABELTON

### TV-UITGANGSTRANSFORM.

voor diverse bekende merken

AT1118-7 = ZTR023	f 27,50
AT1118-8 = ZTR025	f 27,50
AT1118-71 = ZTR023	f 27,50
AT1118-81 = ZTR025	f 27,50
AT2016 = ZTR18/20	f 27,50
AT2021 = ZTR21/21	f 27,50
AT2018 = ZTR18/20	f 27,50
AT2020 = ZTR21/21	f 27,50
AT2023 = ZTR23	f 27,50
AT2025	f 27,50
AT2021 SPEC.	f 22,50
Grundig 110°	f 49,50
NordMende 90°525 114-23, 525	
113-23, 525 111-23, 525 140-23,	
525 115-23, p. st.	f 19,50
Kleur AT2051	f 37,50
Kleur AT2052	f 63,00
Konvergente spoel KTV	f 47,50
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk	f 1,00
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis	f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw	f 11,00
Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV	f 9,50
Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk	f 17,50
Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's	f 4,50

### SPECIALE SCHAKELAARS

1 dek - 2 x 7 standen	f 3,50
1 dek - 2 x 3 standen, breek voor maak.	
HF materiaal	f 3,25
1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal	f 4,50
3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal	f 4,50
<b>Draaischakelaars</b>	
3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm	f 2,95
2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm	f 1,10

### Reed contacten

Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten	f 3,95
Reed relais + spoel	f 2,95
Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF80 en PCC88	f 6,00
Ass. soldeerlippen + nietjes	f 1,00
Schaalkernen 14 x 8	f 0,75

### NETVOEDING VOOR TRANSISTOR RADIO'S EN RECORDERS

220 V - 50 Hz 2 standen	
7 - 7,3 V en 7,4 - 12 V	
40 mA	f 21,50

### METALEN INSTRUMENTKASTEN

CH1 110 x 60 x 45 mm	f 3,9
CH2 110 x 120 x 45 mm	f 5,90
CH3 110 x 160 x 45 mm	f 6,90
CH4 110 x 220 x 45 mm	f 8,50
CH5 150 x 245 x 90 mm	f 14,50

### RADIO DISTRIBUTIE SCHAKELAARS

Model A 4 standen en volumeregelaar met 100 V aanpassing	f 7,50
--	--------

### SIGNAALLAMPEN

met en zonder schakelaar	
Neon rood, 220 V	f 1,95
Schakelaar met neonlamp, 220V	f 4,65
Dubbelsignaallamp, rood/wit	f 1,75
Neonlamp, rood, 220 V	f 2,50
Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood	f 5,70

### BUISVOETEN

Noval, 9 pens	f 0,25
Miniatuur, 7 pens	f 0,25
Loctal	f 0,35
7 pens	f 0,30
4 pens arm	f 0,40
Magnoval	f 0,35

### ALUMINIUM PLAAT

300 x 100 x 1,5 mm	f 1,00
300 x 300 x 1,5 mm	f 2,75
400 x 200 x 1,5 mm	f 2,75
400 x 400 x 1,5 mm	f 4,25
500 x 250 x 1,5 mm	f 4,00

### Telefunken

#### AFBUIGUNIT

AE68/7 - 110°, nieuwste model	f 13,50
-------------------------------	---------

Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos	f 2,50
---	--------

### Verhuis(Auto) Trafo

0 - 110 - 127 - 210 - 220 - 230 V	
100 watt	f 15,00
300 watt	f 30,00
600 watt	f 60,00
1200 watt	f 120

### LANGSPEELBAND

voor STEREO en MONO	
18 cm - 540 m	f 7,75

### Epoxyglas printplaat-synthane

enkelzijdig verkoperd	
afmeting 30 x 12 cm	f 2,25

### RELAIS

Gruner relais 4 x wissel, 4000 Ω, past in Siemensvoet	f 4,50
Kacorelais, 2 x wissel, 2950 Ω	f 3,75
Eurorelais, 6 x wissel, 140 - 380 - 950 - 2100 Ω	f 4,50
Siemens kamrelais, 15 k	
1 x wissel:	
1 x maak 90 of 700 Ω: 6 x maak 700 Ω of 2 x 4000 Ω	
2 x wissel 280 - 700 - 2 x 1100 - 9000 Ω	
3 x wissel, 2000 Ω per stuk	f 5,50
4 x wissel, 28 Ω	
4 x maak + 1 x wissel, 25 Ω	
Voet voor Eurorelais	f 1,75
Voet voor Siemens relais in print of normaal	f 1,45
Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap per stuk	f 0,25
per 10 stuks	f 2,00

### Laagvolt ELCO's à f 0,50

UF	Spanning	UF	Spanning
1	40	40	16
1	10	47	35
2	4	50	6
2	12	50	15
2,5	16	50	35
4	10	64	10
5	8	80	6
5	15	80	15
8	4	100	6
10	15	100	35
10	35	115	12
10	64	125	4
16	40	125	16
20	15	180	6
20	64	200	8
25	30	200	10
32	3	250	3
32	6	250	30
33	50	320	6
		360	12
		470	35



## Is standaardiseren op TEFLON\*-isolatie een kostbare grap?

Ogenschijnlijk wel. Iedereen weet dat TEFLON nu eenmaal duurder is dan gewoon isolatiemateriaal. Maar als u even doordenkt dan staan er heel wat kostenbesparende factoren tegenover.

1. u hoeft niet allerlei merken in voorraad te houden en dat bespaart op inkoopkosten, orderverwerking en voorraadcontrole en natuurlijk investering in voorraad
2. met TEFLON hebt u minder uitval en dat is op zich een hele post
3. u hebt veel en veel minder onderhoud en dat bespaart heel wat man-uren

En voegt u daaraan dan nog eens de volgende eigenschappen toe:

- een diëlektrische konstante van slechts 2,1 onafhankelijk van temperatuur en frequentie
- hittebestendig, dus die soldeerbout doet TEFLON geen kwaad
- chemicaliënbestendig
- door het gladde oppervlak (een exclusief punt) gemakkelijk automatisch te verwerken
- eenvoudig te monteren en te bundelen
- rook- en brandveilig zoals duidelijk is gebleken uit de "Oxygen index flamability tests" van General Electric

En ga zo maar een tijdje door! Weet u wat u doet? Vraag het boekje "TEFLON STANDARDISATION AND COST ANALYSIS" eens bij ons aan! De objectieve feiten die daarin staan vermeld zullen uw financiële mensen bepaald interessant vinden!



HABIA N.V.,  
Marsingel 40b, Breda,  
tel. (01600) 4 18 91, telex 54262.



Zendt u mij het boekje "TEFLON STANDARDISATION AND COST ANALYSIS"

Naam \_\_\_\_\_  
 Functie \_\_\_\_\_  
 Firma \_\_\_\_\_  
 Adres \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
 re \_\_\_\_\_

\* een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours



# TELEFUNKEN



Daar waar directe contacten nodig zijn  
op korte of lange afstand  
extern of intern  
te land  
ter zee  
of in de lucht  
zowel voor commerciële doeleinden  
verhoging van de veiligheid  
als in noodgevallen  
zorgen **TELEFUNKEN**  
telecommunicatie-systemen  
voor een snelle overdracht en  
flexibiliteit in beweging.

AEG Telefunken heeft o.a. de complete mobilfoon-  
apparatuur voor de Amsterdamse taxicentrale geleverd.

## COMMUNICATIE PROBLEMEN?

Een deskundig advies  
aangepast aan uw eisen geeft u onze  
afdeling **TELEFUNKEN**  
Telecommunicatie.

N.V. Electriciteits Maatschappij AEG  
Postbus 1816 — Amsterdam  
Telefoon: 020 - 78 55 11

**AEG**



# AL EENS OVER EEN TELEQUIPMENT GEDACHT?

Als u in de markt bent voor een koop, maar met een budget dat u toch wel enige beperkingen oplegt, denk dan eens aan een Telequipment.

Er is per slot al een Telequipment voor f 330,- (30 kHz; uitstekend geschikt voor onderwijsdoel-einden); voor f 765,- is er de onverwoestbare

bestseller S51B (3 MHz). En dan is er een hele nieuwe generatie tweekanaals Telequipments, moderne laaggeprijsde instrumenten voor een breed toepassingsgebied.

Denk er eens over, begin met een catalogus aan te vragen via onderstaande antwoordcoupon.



## TELEQUIPMENT

een programma van

**TEKTRONIX HOLLAND N.V.**

VERKOOPKANTOOR VOORSCHOTEN  
LEIDSEWEG 16 - TEL. 01717-6946 - POSTBUS 39

### TWEEKANAALS OSCILLOSKOPEN

**D54: DC - 10 MHz bij 10 mV/cm**  
22 Gecalibreerde tijdbasisnelheden: 200 nsec/cm tot 2 sec/cm. Uitstekend instrument voor service werk.

Prijs excl. BTW\*: f 1.745,-

**D 65: DC - 15 MHz bij 10 mV/schaaldeel**  
DC - 10 MHz bij 1 mV/schaaldeel

**D66: DC - 25 MHz bij 10 mV/schaaldeel**  
DC - 15 MHz bij 1 mV/schaaldeel

Beide types hebben signaalvertraging, X-Y mogelijkheid en een breed tijdbasis bereik: 23 gecalibreerde stappen van 100 nsec tot 2 sec/schaaldeel.

Prijzen excl. BTW\*: D65: f 2.125,-

D66: f 2.450,-

**D67: DC - 25 MHz bij 10 mV/cm**  
Signaal en tijdbasisvertraging; tijdbasisnelheden van 200 nsec/cm tot 2 sec/cm; nauwkeurigheid: 3%.

Prijs excl. BTW\*: f 3.215,-

\* Prijswijzigingen voorbehouden.

#### Coupon

- Zend mij uitvoerige documentatie van TELEQUIPMENT D54/D65/D66/D67
- Neem mijn naam en adres op in uw adressysteem voor regelmatige toezending van TELEQUIPMENT documentatie.

Naam .....

Bedrijf of instelling .....

Adres .....

Plaats .....

# ZETTLER

**6-RELAIS-PROGRAMMA  
BIEDT OPLOSSING VOOR 80%  
VAN UW SCHAKELPROBLEMEN**

**VRAAG VRIJBLIJVEND DOCUMENTATIE  
STADHOUDERSLAAN 16 - 18 DEN HAAG  
TELEFOON 070 - 60 18 00\* (DAG EN NACHT)**

*Scherpe vergroting - juiste belichting!*



## DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand  
verstelbaar. Beide  
handen vrij voor het  
werk. Ingebouwde  
TL-verlichting. Spaart  
de ogen, vooral  
bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder  
aan de alleenimporteur:

**VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.**

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094

## Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . door Varel print-service!

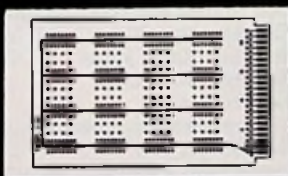
2x24 uren service voor  
proefprints doorgeme-  
talliseerd ook voor Bel-  
gië. Wij kunnen niet  
anders zeggen dan . . .  
laat VAREL het eens  
voor u doen. Voor  
printed circuits en per-  
fekte tot in details.  
Gedrukte schakelingen  
op alle gebruikelijke



baasmaterialen. Alle  
oppervlaktebehandelin-  
gen. Wij voorzien een  
doorgemetaliseerde  
schakeling van een  
teatontwerp met scher-  
pe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.:  
04754-2073.

### VAREL „PREFAB“ PRINT SYSTEEM



Speciaal bedoeld om toepassing van doorgemetaliseerde prints bij enkele stuks of kleine series tegen acceptabele kostprijs mogelijk te maken. Voordelen: A. Korte levertijd. B. Beperking van lay-outkosten prints. Uitgangspunt: standaard afmetingen print, gelijkblijvend gatpatroon, standaard contact bezetting. U kunt zelf uw spoorpatroon intekenen. Print type P 1160; afmetingen: 160x100 mm. Euroformaat.

Bel even voor verdere informatie. Gunstig voor u! Tel.: 04754-2073.

Varel n.v., Weldestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Tele+ 58271 Holland

**varel**

### Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

## FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44

## 't ELECTRONICAHUIS

2e Hugo de Grootstraat 11

Amsterdam-W.

Tel. 020-122783

- Inbouw Converter voor geluid T.V. Engeland met schema f 69,50
- Ruisonderdrukker voor ontvangst van Politie- en andere Mobilfoonzenders f 32,50
- Condor de Nieuwste UHF Breedband antenne, kan. 21-68, max. 21 1/2 dB versterking f 69,50
- Tewea/Philips Longwing Breedband UHF-antenne f 87,50
- Schrader breedband UHF Versterker 21 - 60 versterking, kan. 35 - 48 = 30 dB f 95,00
- Schrader breedband UHF Versterker, regelbaar elektronische afstemming f 185,00
- Schrader gepiekte kanaalversterker, op kan. 35 - 46 - 48,6 Trans. f 175,00
- Versterkers alle compleet met voeding en 1/2 jaar fabrieksgarantie.
- Verzilverd coax, zeer verliesarm, p.m. f 1,00

Wij geven alle voorlichting voor het zelf plaatsen van antennes.  
Verder alles voorradig voor C.A.S.-systemen, pluggen, wanddozen enz.

Alle zendingen onder rembours.

Antennes alleen bij vooruitbetaling per Postgiro no. 589378.

# RADIO LENSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt geretourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij afname van tien stuks of meer van het zelfde artikel  
**10% KORTING**

**GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,-**

DY51	f 4,80	EC42	f 4,80	EL35	f 1,75	EZ80	f 2,80	PCL808	f 8,50	UCH42	f 4,40
DY802	f 3,80	EC481	f 3,80	EL41	f 4,80	EZ81	f 2,85	PD500	f 13,75	UCH81	f 3,60
EA801	f 2,80	EC483	f 3,80	EL42	f 4,20	EZ90	f 2,80	PL200	f 5,50	UCH82	f 4,80
EA8280	f 3,80	EC484	f 3,80	EL81	f 4,85	GY501	f 8,25	PF83	f 4,60	UF41	f 4,20
EA8281	f 4,20	EQ200	f 4,20	EL82	f 4,20	PA8280	f 3,85	PF86	f 4,20	UF42	f 4,85
EC41	f 4,20	ECL80	f 3,85	EL83	f 4,20	PC86	f 5,35	PL36	f 5,75	UF80	f 3,50
EC81	f 2,85	ECL82	f 4,80	EL84	f 3,35	PC88	f 5,75	PL8P	f 4,85	UF85	f 3,40
EC80	f 3,25	ECL84	f 4,85	EL86	f 3,50	PC92	f 2,85	PL82	f 4,20	UF89	f 3,20
EB31	f 3,10	ECL85	f 4,80	EL90	f 3,50	PC93	f 8,50	PL83	f 4,20	UL41	f 4,50
EB80	f 3,20	ECL86	f 4,80	6A05	f 3,80	PC97	f 5,25	PL84	f 3,50	UL84	f 3,50
EB789	f 3,80	ECL113	f 9,25	EL91	f 3,50	PC900	f 5,95	PL95	f 4,10	UM80	f 3,50
EBL1	f 8,80	ED500	f 13,75	EL95	f 3,50	PC984	f 4,20	PL504	f 7,00	UM81	f 3,50
EBL21	f 4,85	EF40	f 4,85	EL503	f 9,25	PCC85	f 3,50	PL505	f 12,75	UM84	f 4,20
EC86	f 6,35	EF41	f 4,20	EL504	f 7,00	PCC88	f 6,00	PL508	f 7,00	UM85	f 3,75
EC88	f 5,75	EF42	f 4,85	EL505	f 12,75	PCC89	f 6,00	PL509	f 12,75	UY14	f 4,20
EC92	f 3,10	EF80	f 2,80	EL508	f 7,00	PCC189	f 6,00	PL805	f 4,60	UY11	f 4,20
EC940	f 5,75	EF83	f 3,50	EL509	f 12,75	PCF80	f 4,20	PL180	f 8,25	UY42	f 2,70
ECC81	f 3,85	EF85	f 3,50	EL180	f 7,00	PCF82	f 4,85	YV82	f 4,20	UY82	f 2,85
ECC82	f 3,85	EF86	f 3,50	EM4	f 6,00	PCF86	f 4,85	YV81	f 3,10	UY85	f 4,85
ECC83	f 3,50	EF88	f 3,20	EM71	f 6,00	PCF200	f 6,00	YV82	f 2,85	UY89	f 2,80
ECC84	f 4,20	EF83	f 3,50	EM72	f 6,00	PCF201	f 6,00	YV83	f 3,50	SL4	f 3,85
ECC85	f 3,50	GB45	f 3,20	EM80	f 3,35	PCF800	f 7,25	YV88	f 3,85	SL60	f 7,15
ECC86	f 3,75	EF94	f 3,85	EM84	f 4,80	PCF801	f 5,00	PY500	f 7,75	SK501	f 3,10
ECC88	f 6,00	6A06	f 3,20	EM87	f 4,20	PCF802	f 4,80	UABC80	f 3,85	12BA6	f 3,85
ECC89	f 4,85	EF95	f 3,50	EY51	f 4,20	PCF803	f 3,50	UAF42	f 4,20	12BE6	f 3,85
EC90	f 4,20	6A05	f 5,75	EY80	f 2,85	PCF805	f 6,25	UBC41	f 4,20	15V4	f 3,10
EC92	f 6,00	EF180	f 4,85	EY81	f 3,10	PCF808	f 7,25	UBC81	f 2,75	50C5	f 3,80
EC98	f 4,20	EF184	f 4,85	EY82	f 3,10	PCH200	f 4,35	UBF80	f 2,20	5Y3	f 2,35
ECF200	f 6,75	EH90	f 3,20	EY83	f 3,80	PCL82	f 4,40	UBF89	f 3,50	8K7	f 2,05
ECF201	f 6,75	EH90	f 3,20	EY84	f 3,80	PCL84	f 4,85	UBU21	f 2,50	688	f 3,95
ECF801	f 6,00	GB66	f 3,20	EY86-87	f 3,85	PCL85	f 4,80	UC32	f 3,10		
ECY3	f 8,25	EL3	f 4,80	EY88	f 3,85	PCL86	f 4,80	UCC85	f 3,40		
ECY41	f 4,85	EL34	f 8,00	EZ41	f 3,85	PCL200	f 7,75	UCH21	f 4,60		

## TRANSISTOREN

AA727	f 8,50	AC188	f 1,50	AF235	f 2,95	BC179	f 1,80	BF180	f 3,45	BF311	f 2,45
AA215	f 1,65	2AC188	f 3,10	AFY15	f 0,95	BC182	f 0,95	BF181	f 3,45	BF314	f 2,55
AC127	f 2,80	AD136	f 2,50	BA100	f 1,00	BC192	f 1,50	BF182	f 3,45	BF440	f 2,45
AC117	f 2,20	2AD148	f 2,80	BA101	f 1,50	BC407	f 0,80	BF183	f 3,45	BF441	f 2,75
AC125	f 1,30	AD151	f 2,25	BA114	f 1,05	BC408	f 0,80	BF184	f 2,15	BFY39	f 1,75
AC126	f 1,30	AD161-162	f 8,80	BA117	f 0,50	BC409	f 0,65	BF185	f 2,20	BY118	f 3,50
AC127	f 1,80	AD142	f 3,20	6AV95	f 0,50	BD115	f 0,50	BF186	f 4,95	BFY127	f 1,35
AC127/128	f 3,80	2AD162	f 6,40	BC107	f 1,20	BD124	f 4,40	BF195	f 1,80	BY164	f 2,75
AC127-132	f 3,80	AD186	f 2,60	BC108	f 1,20	BD135	f 2,50	BF196	f 1,90	BYX10	f 1,50
AC128	f 1,80	AF109	f 2,85	BC109	f 1,20	BD136	f 2,75	BF197	f 1,80	CA5	f 1,95
2AC128	f 3,40	AF114	f 2,80	BC179	f 0,95	BD137	f 3,70	BF223	f 2,20	OA79	f 0,50
AC131	f 1,50	AF116	f 2,80	BC146	f 2,25	BD138	f 4,90	BF227	f 3,35	OA85	f 0,50
AC132	f 1,40	AF118	f 2,50	BC147	f 1,50	BF115	f 2,75	BF228	f 2,25	OA90	f 0,50
AC133	f 1,20	AF121	f 2,50	BC148	f 1,90	BF167	f 2,50	BF230	f 2,10	OA207	f 1,20
AC152	f 1,40	AF124	f 2,10	BC149	f 1,50	BF173	f 2,50	BF240	f 1,95	OC79	f 0,90
AC172	f 1,80	AF125	f 2,10	BC157	f 1,20	BF177	f 2,85	BF241	f 1,90	OC169	f 2,00
AC175	f 2,20	AF126	f 1,90	BC158	f 1,20	BF178	f 2,75	BF200	f 2,75	OC170	f 2,00
AC178	f 0,80	AF127	f 1,70	BC159	f 1,35	BF110	f 3,50	BF254	f 1,45	OC602	f 0,75
AC179	f 0,85	AF128	f 1,80	BC167	f 1,90	BF179	f 3,50	BF255	f 1,45	OC604	f 0,75
AC187	f 1,80	AF129	f 2,95	BC177	f 2,90	BF188	f 1,85	BF257	f 2,95	OC612	f 1,00
AC187-188	f 3,20	AF186	f 2,50	BC178	f 1,70	BF199	f 1,85	BF310	f 2,95	2AA115	f 1,00

Fotodiodes  
APY12 f 4,50  
SPY11 f 2,50  
AA132-133-134 - OA150 181 174  
per stuk f 0,50  
2N2904/2N2905 f 1,80  
2N2219A 1/2 watt power silicon-transistoren voor hoog freq. oelaan den ..... f 1,80  
BC136 speciale voor orga-deters  
per 10 stuks f 7,50  
dito BC1638 per 10 stuks f 7,50  
2N1813 f 1,75  
2N3053 f 1,80

Powertransistor 2N3055  
dito BD1307 - 2N3055 f 4,50  
goedkope uitv. 2N3055 f 2,50  
T7F f 0,50  
PET P1088 f 1,80  
PET 2N4303 f 1,80  
MPS33 Rijnwegtransistor voor transistor TV  
Ternmetals transistoren  
NF1-ASY12 NFB-OC304-3  
NF2-ASY13 NFB-OC305  
NF5-OC303 NF12-OC307 per stuk f 0,50

## SILICIUM-ZENERDIODEN

1/4 W	f 1,00	1 W	f 1,25	10 W	f 1,75
1,8 V	8,2 V	1 V	27 V	3,5 V	
2,7 V	10 V	3,7 V	30 V	3,9 V	
3 V	11 V	3,9 V	43 V	5,6 V	
3,6 V	12 V	4,3 V	56 V		
3,9 V	13 V	4,7 V	62 V	8,2 V	
4 V	15 V	5,1 V	68 V		
4,3 V	16 V	5,6 V	82 V	15 V	
4,7 V	18 V	8,2 V	100 V	18 V	
5 V	20 V	10 V	110 V	22 V	
6,8 V	22 V	11 V	120 V	27 V	
7 V	24 V	12 V	130 V	33 V	
8 V		13 V	160 V	47 V	
		15 V	180 V	56 V	
		15 V	200 V	82 V	
		16 V	100 V	100 V	
		18 V	120 V	120 V	
		22 V	180 V	180 V	

AEG thyristor 400 V, 8 A . . . . . f 5,75  
Cijferindicatiebuis, miniatuur-  
uitv. 5853 S' I.T.T. . . . . f 17,50  
Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . . . f 0,10

Nieuw ontvangen grote verscheidenheid IC's uit 74 TTL-reeks.

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video.  
Met documentatie  
Netto . . . netto . . . f 645,00

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m . . . . . f 4,50  
2 m . . . . . f 6,00  
Rasterantenne 240 Ω . . . . . f 14,95  
Lopik, kan 4 3 elem. ant. . . . . f 17,95  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 12,95  
Margon, kan. 35-48 . . . . . f 39,50  
Sonim, 87-el. kan. 35-48 . . . . . f 45,00  
Fuba XC391C . . . . . f 69,50  
Tewea long wing . . . . . f 89,50  
Combi-kamerantenne 1e + 2e net . . . . . f 12,95  
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter . . . . . f 37,50  
Combi-antenne kan. 6-47 . . . . . f 24,50  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 5,50  
3-el. FM-antenne . . . . . f 12,95  
Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω, per meter . . . . . f 0,15  
Stolle buiskabel, per 100 meter . . . . . f 15,00  
Schuimkabel per meter . . . . . f 0,35  
per 100 meter . . . . . f 25,00  
Coax kabel, 60 Ω, per meter . . . . . f 0,50  
per 100 meter . . . . . f 40,00  
Coax kabel verzilverd P.M. . . . . f 0,75  
BERLINERS v. TV-lint 100 st. . . . . f 2,50  
Roka's voor buiskabel, 100 st. . . . . f 2,50  
Muurbeugels per paar . . . . . f 6,00  
Schoorsteenbeugels per set . . . . . f 12,50  
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . . f 0,75  
dubbel, per stuk . . . . . f 1,25  
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter . . . . . f 12,50  
dito voor 300 Ω kabel . . . . . f 12,50  
Materiaal voor CAS.  
Universeelplug . . . . . f 1,50  
Plug passend op Siemens . . . . . f 1,75  
Toestelfilter VHF . . . . . f 3,00  
Toestelfilter FM-AM . . . . . f 5,00  
Coaxkabel, soepel, per meter . . . . . f 0,50  
Volautomatische antenne roto-  
ren, merk Stolle . . . . . f 159,50  
dito, merk Cornell-Dubilier . . . . . f 142,50  
Kabel voor bovenstaande roto-  
ren, 5-aderig, per meter . . . . . f 0,80  
4-aderig, per meter . . . . . f 0,60  
Schader versterk. kan. 35-48 . . . . . f 89,50  
Schader versterker elektro-  
nisch afstembaar . . . . . f 145,00

Nieuw!  
Kleurenbeeldbuis  
A66 - 120X . . . . . f 590,00

# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591

Stolle, kan. 35-48 . . . . . f 74,50  
Swaiger, breedband . . . . . f 69,50  
25-aderig telefoonkabel, per  
meter . . . . . f 1,75

## VLIEGTUIGRADIO MG + AM/VHF f 59,50

### RECORDERBAND

15 cm LP 260 m Agfa . . . . . f 4,50  
18 cm N 360 m . . . . . f 6,50  
18 cm LP 540 m . . . . . f 9,75  
18 cm DP 720 m . . . . . f 12,50  
18 cm triple play, 1050 . . . . . f 16,50

### Cassettebanden

60 min f 2,95 idem BASF  
90 min f 4,50 of AGFA  
3 voor f 12,00 60 min f 3,95  
120 min f 6,50 90 min. f 5,75  
3 voor f 18,00 120 min f 7,75  
Teleton 60 min., 3 voor f 10,00  
Teleton 90 min., 3 voor f 15,00

### Fotogevoelig printmateriaal

met ontwikkelaar 10 x 15 cm f 3,50  
Etsmiddel ferrichloride f 2,25

### Spuitsussen

Fotolak, per bus f 6,75  
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus f 4,95  
Reinigingsmiddel, per bus f 2,95  
Soldeerlak f 2,95  
Contactspray, per bus f 2,95  
idem groot f 4,95

### Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca 9

x 38 cm per strip f 0,75  
per plaat afm. 27 x 43 cm, dik  
1,5 mm f 4,75

### Printplaat met gaatjes steek

2,54, 50 x 9,5 cm f 8,50  
Met 19 banen 50 x 9,5 cm f 12,50

### Laagspanningstrafo's

2 x 12 V, 1 A f 11,50  
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2  
A f 22,50  
2 x 6,3 V + 2 x 24 V, 3 A f 24,50  
20 V, 15 A f 29,50  
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A f 40,00  
2 A f 45,00

### Philips voedingstrafo's 2 x 280

V - 125 MA div. gloeispanning f 9,75  
Kleine radiovoeding 240 V, 60  
mA f 6,50

### Autotrafo 127 - 220 V 300 W f 9,75

### GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A f 2,75  
Vlakcel B250C85 f 3,00  
B40C500 f 1,75  
B40C1400 f 2,75  
Silicium brugcel, zware uitvoe-  
ring 30 V, 2,5 A f 4,75  
Silicium brugcel 40 V, 5 A  
B40C5000 f 7,50  
Printuitvoering 80 V, 2,5 A f 4,75  
Diode 30 V, 18 A zowel pos. als  
neg. huis f 4,75

### ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 + 100  
+ 100; 100 + 100 + 50; 200 +  
50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 +  
100; per stuk f 1,75

100 + 100; per stuk f 1,75  
200 + 200 + 75 + 25 f 2,50  
Flitselco's 200 µF, 500 V f 2,75  
Laagsp. elco's 7200 µF, 40 V f 4,75

### RELAIS

Div. typen Siemens kamrelais f 4,75  
Voetjes hiervoor f 1,40  
ITT relais 300 Ω 6 x W f 4,75  
Voetjes hiervoor f 2,75  
Siemens minipolrelais f 4,75  
Siemens thermorelais f 0,75  
Siemens keilrelais f 6,50  
Siemens polaire relais f 1,75  
Siemens schakelrelais, zware  
contacten, 220 V - 10 A f 4,75  
Wisselspanningrelais 24 V of  
220 V f 4,75  
Kakorelais 10 A contacten f 4,75  
Rekenmachinerelais 24 V 1 x  
W, 10 voor f 2,00  
Wij houden regelmatig allerlei typen en  
merken stereo-apparatuur w.o. Nord-  
mende, Loewe-Opta, Telefunken, Wega,  
Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op  
te noemen.

### DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab. f 30,00  
Chrome draaipoten voor TV of  
radio f 29,50  
Op wielen f 39,50  
Uitschuifbare antennes 5-delig  
- 35 cm totaal f 0,50  
Printconnectors steek 5 mm,  
dubbele rijcontacten 34 totaal  
voor 2-zijdig printplaat f 2,50  
Tuchel plugs 20 contacten +  
contra, per stel f 3,50  
Telefoonkiesschijven per stuk  
Reed switches met spoeltjes  
14-24 V f 3,00  
Kristallen voor de 27 MC band  
diverse kanalen f 7,50  
Orgelklavieren 4 octaaf Ct/mC f 79,50  
Transistor stereo decoder f 15,00  
Transistor inb. stereo voorver-  
sterker voor M.D. elem. f 12,50  
Intercoms op 9 V batt. f 19,50  
Wigo keukenklokken op batt. f 26,95  
Soldeer revolver f 14,75  
FM-microfoon compl. f 69,50  
FM-zender moduul f 14,75  
Junctionbox voor stereo kopte-  
lefoons f 12,00  
Toerenteller groot model f 59,50  
Kaise type 120 f 65,00  
Kaise type 140 20 kΩ/V f 50,00  
Kaise type 160 f 65,00  
Hansen FN f 115,00  
Hansen SMT f 115,00  
Hansen S100TR f 160,00  
Hansen transistor tester ZQM2  
Spec. aanb. univers.meter f 91,00  
10.000 Ω/V f 28,50  
ITT luidspreker, inbouwset, 25  
Watt piek., 4 speakers + filter,  
type LSW 180 f 99,50  
Lenco B 55 platenspeler op voet  
met kap en element f 195,00  
LENCO L75 platenspeler op  
voet met kap zonder element f 285,00  
Magneto dyn. pickup.elem.  
Jap. fabr. f 29,50

Lenco M94 f 39,50  
Roselson drukkamer luidspr.  
8 inch f 27,50  
5 inch f 17,50  
bijbehorende tweeter f 6,75

### TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis,  
sloop voor de onderdelen, per  
stuk f 20,00  
Afbuigspoelen 110° Telefunken  
kleine uitvoering f 9,75  
Philips grote uitv. f 12,50  
Hopt converter tuners f 24,75  
Hopt buizentuners UHF f 9,75  
Hopt trans.-tuners UHF f 9,75  
Philips VHF-transistor k.k. f 24,75  
NSF VHF/UHF Combi k.k. f 34,50  
Graetz VHF/UHF Combi k.k.  
zonder toetsen f 12,50  
Beelduitgangen 110° f 3,75  
Hoogspanningvoeten voor  
DY87, demontabel f 2,50  
TV instelpot.meters, diverse  
waarden, per 10 stuks f 2,50  
Trekbanden voor bevestiging  
59 cm beeldbuis f 4,75  
Beeldbuismasker 59 cm f 4,75  
Stereokoptelefoons 2 x 8 Ω f 12,95  
dito, met vol.reg f 22,50  
Sennheiser HD 414 2 x 1000 Ω f 54,50

### GROTE SORTERING TELEFUNKEN BANDRECORDERS

M501 deLuxe 4 sporen f 195,00  
Berolina 4 sporen f 295,00  
M203TS f 345,00  
M203 studio 4 f 385,00  
M250 deck f 575,00  
Deze recorders zijn met band  
doch zonder microfoon  
Reela autoradio leverbaar voor  
6 of 12 V f 59,50  
Mecca autostereocassettespe-  
ler compl. m. luidsprekers f 285,00  
Losse pick-up arm  
Lenco B55 f 39,50  
Lenco L75 f 69,50  
TL-buisjes voor caravan f 34,50  
Korting tuner T500 f 239,50  
Korting versterk. V500 f 239,50  
Rhodex bandrecorder goedko-  
pe uitv. 1 snelheid f 119,50  
Grundig portable radio Eliteboy f 195,00

### BLAUPUNKT AUTORADIO'S

Bremen KG-MG-LG f 139,50  
Essen MG-KG-LG-FM f 225,00  
Koblenz - voorkeurstoetsen f 235,00  
Dordtmund de Luxe met voor-  
keurstoetsen f 285,00  
Hildesheim MG-LG f 119,50  
Mannheim MG-FM f 149,50  
Ludwigshafen f 159,50  
Regensburg f 235,00  
Frankfurt f 295,00  
Coburg f 345,00  
Universeel inbouwset voor de-  
ze typen f 9,75  
Grundig 2001 f 165,00  
Grundig 4001 f 165,00  
Grundig 2500 f 250,00  
Grundig 4501 f 265,00  
Deze typen zonder speaker en  
toebehoren.

# EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

<b>SPECIALE ZOMER AANBIEDING</b>		
„SANKOH” M82 Transistor auto-radio (middengolf) met ingebouwde luidspreker, 6 en 12 volt omschakelbaar. Compl. met inbouw en ontstoor materiaal	f 87,50	
„SANKOH” M84DA Transistor-auto-radio (middengolf), met druktoets afstemming voor 5 voorkeurs zenders, 6 en 12 volt omschakelbaar. Geheel compl. met luidspreker, inbouw en ontstoor materiaal	f 115,00	
<b>Voor de Hi-Fi-specialisten:</b>		
<b>Stereo koptelefoons.</b> Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.		
Prijzen v.a. f 25,00 tot en met Sinclair bouwpakketten:	f 160,00	
De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker	f 49,50	
De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker	f 39,25	
SINCLAIR active filter unit	f 58,25	
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers	f 89,00	
Voedingen voor bovenstaande versterkers:		
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab.	f 39,50	
PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab.	f 69,50	
SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER. De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module	f 199,50	
<b>PAS NIEUW IN NEDERLAND</b>		
Sinclair Super IC12. High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print	f 22,50	
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV	f 22,50	
<b>DIVERSEN:</b>		
CAMPING F.L.-buisje, 12 V 8 W, geheel compl.	f 37,50	
Dyn. pick-up elementen.		
SHURE M75.E Type 2	f 110,00	
SHURE M75.G Type 2	f 75,00	
GOLDRING G800	f 60,00	
GOLDRING G800E	f 99,00	
GOLDRING G800 Super E	f 150,00	
C.F.S. (Franse Philips) zendontvanger CM720 1-7 Mc instelbaar in 4 kanalen. Modulatiesysteem A1 A3 en SSB. Ontvanger en gedeelte van zender is uitgerust met transistoren. Zeer mooie set, echter incompleet, zonder buizen en kristallen. Lichtnet uitvoering 110-250 volt	f 150,00	
Wordt echter niet opgestuurd.		
<b>Voor de Hobbyist.</b>		
KINZO 8 mm 2 snelheden boormachine 8E91. 2200/3300 omw./min. met motorprojector (motor-beveiliging) 290 watt opgenomen vermogen	f 75,00	
220 volt wasmachine programmeer unit met zeer veel schakelmogelijkheden, per stuk	f 9,75	
Per 10 stuks	f 75,00	
DEAC portofoon nikkelcadmium accumulatoreen. 12 volt 0,225 Ah. Afm. 13 x 5,5 cm	x 1,5 f 12,50	
6/1000 DK. Klemspanning 6 volt. Capaciteit 1,00 Ah. Ontlaadstroom 100 Ma. Laadstroom 100 Ma	f 12,50	
Deze accumulatoreen kunnen gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump-apparatuur, worden dus niet gegarandeerd of geruild.		
„UNISOUND WX200” draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc)	f 77,50	
„CONY” draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band	f 62,50	
„SEL” 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts	f 19,75	
Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabrikaat. Voor de weggeef-prijzen van	f 7,50	
<b>FERRIET MATERIAAL</b>		
PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm	f 2,50	
Ferriet H.F. kralen	f 0,40	
Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm	f 4,00	
<b>TRAFOS VOOR TRANSITORVOEDING</b>		
Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A	f 9,75	
<b>UREN TELLERS</b>		
220 V afm. 9 x 8 x 6 cm	f 15,00	
Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055		
1e keus origineel gestempeld, per stuk	f 3,50	
TUCHEL-pluggen. 16 polig, compl. per stuk	f 2,75	
R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model	f 4,50	
Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks	f 0,75	
per 10 000 stuks	f 20,00	
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm	f 22,50	
Voor de hobbyisten.		
Spuitsbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief)	f 8,95	
Ontwikkelaar (positief of negatief)	f 4,95	
Reinigingsmiddel	f 2,95	
Soldeerlak	f 2,95	
Contactspray grote bus	f 4,95	
Contactspray kleine bus	f 2,95	
Pak ± 250 gram IJzerchloride	f 2,25	
AEG Thyristor 300 volt 10 Amp.	f 3,95	
Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf	f 375,00	
<b>MOTOREN</b>		
AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker	f 22,50	
Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos	f 15,00	
Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V Dc	f 17,50	
Elektromotor „VASSAL”,		
110-220 V, 110 W, 3200 toeren links- en rechtsomdraaiend, met cond.	f 25,00	
<b>SIEMENS MOTOREN:</b>		
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15	f 15,00	
TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15	f 17,50	
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC	f 2,25	
Warmte-afleider voor 2N3055 enz.	f 2,75	
Zenerdiodes in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5%	f 1,25	
„HELITRIM” Trim potentiometer met schroefinstelling.	f 1,75	
2 kΩ f 1,75 500 Ω	f 1,75	
<b>TELEFOON MATERIAAL</b>		
<b>STADSTELEFOON</b>	<b>TOESTELLEN</b>	
Telefoon omschakelaars	f 22,50	
4-polige telefoon pluggen compl.	f 8,50	
Telefoon bellen zwart	f 4,50	
<b>LUIDSPREKER BOXEN</b>	f 5,50	
15 watt 2 way systeem. Met lichte kastschade. Moderne kleuren. Per stel	f 80,00	
10 watt met lichte kastschade. Per stel	f 60,00	
Weer ontvangen „CONSTANTS” transistor-radio. 3 bereiken w.o. middengolf, FM band 108-88 Mc, luchtvaartband 108-145 Mc en Politie, Wegenwacht, Taxi, Havendiensten enz. 145-175 Mc. Zeer luxe uitvoering. Voor batterijen en lichtnet.		
Voor de prijs van	f 115,00	
Er werd aangekocht een partij <b>RADIO-TOESTELLEN</b> van een zeer bekend merk, die echter moesten worden gesloopt. Wij bieden u daar het volgende van aan:		
<b>FM TUNER Mt601.</b> Bereik 87,5-108 Mc. Transistoren BF235-BF235 en diode 1 x BA124 1 x BA113. Inductieve afstemming. AFC-ingang	f 6,50	
MF-deel ZF601. AM-FM deel (468 kHz en 10,7 Mc). Transistoren 2 x BF237 en diode's 3 x OA112 en 1 x AA119. AFC-uitgang, aansluitend op FM-TUNER MT601	f 6,50	
<b>STEREODECODER SD601.</b> Transistoren 3 x BC168AB 1 x AA151 diode's 7 x AA119. Aansluitend op MF-gedeelte ZF601	f 12,50	
Draaispoel indicator EM601, 120 µA 1600 Ω	f 2,50	
<b>FM TUNER MT601 MF-deel</b> ZF601 stereodecoder SD601 en indicator EM601.		
Alles tezamen met schema slechts	f 22,50	
Voor demonstratie gebruikt: <b>BRAUN T.G. 1000 2 spoor stereo-bandrecorder</b> , 3 snelheden, 3 stereokoppen in V-techniek, 3 motoren. Een bandrecorder met zeer veel mogelijkheden, en van topkwaliteit. De prijs is van f 1895,00 nu voor slechts	f 1475,00	
Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.		

**P.E. Telekommunikatie**  
**AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID**  
 TEL. 020 - 73 67 69  
 Importeur van CODAR. amateur radio equipment

**(ONTVANGERS) HRO 50R1** met alle spoelbakken in zeer goede staat. GEC. BTR 400 Speciaal van de BBC 150 kc/s tot 30 mc/s met Cal, Xtal phasing, filter, enz. f 1550,-. Radifon R50 ook van de BBC 13,5 kc/s tot 32 mc/s met Xtal filter, enz. f 1425,-. Eddystone 730/2 480 tot 30 mc/s met Xtal phasing, cal, af filter, BFO, enz.

In de toekomst de Racal RA-17 15 kc/s tot 30 mc/s in 29 banden met 5 band converters nooit gebruikt. HRO 60 dubbelsuper met alle spoelbakken als nieuw. CODAR pre-selector Freq. 1,5 tot 30 mc/s High Q Front End. Low Loss air space Coil enz. f 115,-. AR 88 in zeer goede staat, vanaf f 580,-.

Eddystone 770R als nieuw. Fabrieks-demonstratie model van 19 Mc tot 165 Mc. CW/AM/FM/NFM f 1520,-. Met nieuwe pan-adaptor f 2200,-. Eddystone 770 U/Z als nieuwe AM/FM van 150 tot 500 mc/s f 1550,-.

Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 30 Mc in 5 banden. BFO Xtal cal. enz. 220 volt f 430,-. Codar CR70A comm. ontv. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 320,-.

Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digitaal 1 MHz tot 29.9999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>4</sup> per 100.

Nieuwste type Marconi R408 voltransistor en filmschaalafstemming. Upper en Lower sideband. Freq. 60 Kc/s tot 30 Mc/s.

**(OSCILLOSCOPEN)**

Solartron CD 643 S enkele straal tot 25 mc/s Laboratorium f 680,-. Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-. 2 typen Cossor Scopem MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 mc/s, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 mc/s f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-. Nieuw Sonotron scoop type SM 10-10 tot 2 mc/s AC/DC f 649,-. Airmec miniscoop met kast vanaf f 320,-. Solartron D.300 en CD.568 model DC tot 8 mc/s f 325,-. Solartron 711 S dubbelstraal DC tot mc/s f 780,-. Nieuw model Elektromotives CT 436 dubbele.str. apart ver.; enz. Tectronix scope no. 555/21A/zzA.

Laatste model Cossor Mk5 oscilloscope in staat van nieuw. Prijs v/a f 495,-. Hartley 13A dubbelstraal 7 mc/s Ac-dc met probe als nieuw v/a f 365,-.

**(ZEND/ONTVANGERS)**

Philips Coronet mobilfoon. Laatste model, geheel transistor. Freq. 164 mc/s. Nieuw PYE Vanguard Radio Telefoons AM met kristallen (3 stuks één koop) f 2500,-. TR 2002 met ombouwbeschrijving voor 2 meter f 149,-. VHF B44, z.g.a.n. met Xtal S72 tot 96 mc/s FM 12 V, f 97,-. Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dumphanandel 6 kan. dubbel super van 100-132 mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20x14x25 cm f 130,-. Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4x150 A parallel luchtgekoeld (4x150 A = OELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8-18,5 mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19x19x30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-. Nieuw 68 set in doos voor de 20 mtr band f 115,-. Nieuw B44 in doos met Xtals f 115,-. Werkend WS88 met Xtals koptele + ant. voor f 65,-. Cossac 301 mobilfoon, politiemodel, THR volledig transistoren synthese mixer, mechanisch filter, compleet, werkend 12 V voor f 255,-. Brandnieuw 5 stuks PYE type AM 108 VHF mobilfoons 12 V met Xtals + 1 bas. stations 220 V, compl. f 3200,-.

Storno Marifoon goedgekeurd door PTT. FM 156. ms met bedieningskastje f 490,-.

Nieuw I.T.T. Marine Radiotelefoon F.M. Transistor inverter 24 Volt. Compleet met kristallen voor de kanalen 6-8-10-12-14-16-25-26-27 + Simplex duplex privékanalen. Prijs v/a f 550,-.

**(SIGNAAL-GENERATOREN)**

Boonton Standard sign. gen. 2 mc/s tot 400 mc/s f 680,-. Airmec sign. gen. en FM 85 kc/s tot 32 mc/s f 420,-.

Airmec sign. gen. van 0,45-230 mc/s AM/FM gerev: Airmec sign. gen. van 20-80 mc/s AM/FM f 244,-.

**(TESTMATERIAAL)**

Solotron digital volt lab. model. Blackburn digital volt meter + ratiometer. Frequentie calibrator C.T.432 met 3 bas. kristallen standard frequenties 100 kg 1-10 mc/s enz. Nieuw in doos f 230,-.

**(DIVERSE METERS)**

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. Milli amp. meter, lichtschaal PYE galvano meter nieuw f 200,-. Marconi buisvoltmeter. Cartovax platen-draaibank, maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,-.

Door aankoop van een leuke partij Celestion waterdichte luidsprekers laag-ohmig, kunnen wij deze aanbieden voor de prijs van f 35,- nieuw, normaal prijs f 130,- nieuw. NIEUW Dosimeters no. 2 A (z) 1-5 rog. f 4,75.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

# Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro 108 7595

## CORNER GULL

2 × 120 watt stereo Si-versterker

**Uitvoering:**

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijkanten
- afmetingen:  
360 × 222 × 100 mm (met voet)

**Technische gegevens:**

- frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen:  
MD pick-up ( 3 mV; impedantie 47 kΩ)  
tuner (100 mV; impedantie 100 kΩ)  
tape (100 mV; impedantie 100 kΩ)
- uitgangsvermogen:  
2 × 120 W sinus vermogen in 4Ω impedantie  
2 × 75 W sinus vermogen in 8Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- Netvoeding 220 V - 50 Hz

**Prijs:**

bouwdoos	f 415,00
gebouwd	f 615,00
eindversterker	f 295,00

## CORNER HORN

2 × 35 watt hi-fi stereo-versterker

**Uitvoering:**

- als CORNER GULL
- afmetingen: 348 × 212 × 85 mm

**Technische gegevens:**

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- vervorming max. 0,05%
- ingangen (idem als CORNER GULL)
- uitgangsvermogen:  
2 × 335 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- netvoeding 220 V - 50 Hz

**Prijs:**

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

## MENGPANEEL (stereo)

- uitvoering: 390 × 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotentiometers, Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder VU-meters
- ing.: 2 × bandopnemer  
2 × MD PU evt. omsch.  
op kristal pick-up  
MD micro
- uitgangssp.: 1 V eff.
- ing.sp. MD-PV-3 mV  
kristal 200-500 mm  
band 100 mV  
micro 3-20 mV

Prijs: bouwdoos - zonder	VU-meters: f 298,00
met	VU-meters: f 358,00
gebouwd - zonder	VU-meters: f 415,00
met	VU-meters: f 480,00

Alle mengpanelen incl. voeding; kunnen rechtstreeks op Corner Horn of Corner Gull worden aangesloten.

# FUNK TECHNIEK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Publiceert bouwschema's
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Altijd actueel-uitvoerig-betrouwbaar
- Abonnementprijs DM 76.60 per jaar

Abonnees op Radio Electronica  
krijgen aantrekkelijke reductie

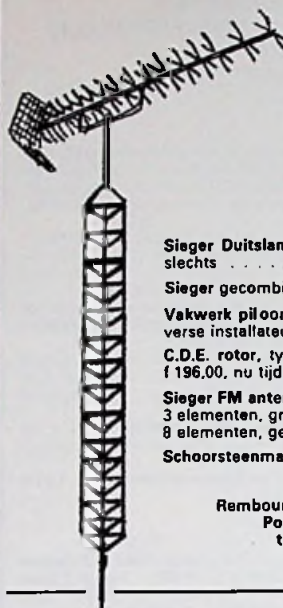
Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

N.V. Uitgeversmaatschappij

**Æ. E. KLUWER**

Technische Tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer  
Tel. 05700-75522, toestel 319



Duitsland antenneversterker, kanalen 35 - 46 - 48, versterking 20-25 dB, geheel compleet met voeding ..... f 89,00

Extra zware antenneversterker, versterking 30-35 dB, kanalen 35 - 46 - 48, geheel compleet met voeding, geschikt voor meerdere aansluitingen ..... f 140,-

Sieger Duitsland antenne, versterking ± 17 dB, nu voor slechts ..... f 49,95

Sieger gecombineerde Ned. I en Ned. II antenne ..... f 24,00

Vakwerk piloon mast, de bekende mast gebruikt door diverse installateurs, slechts ..... f 14,50 p.m.

C.D.E. rotor, type A.R. 20, niet te geloven, bij ons geen f 196,00, nu tijdelijk ..... f 156,00

Sieger FM antennes, 3 elementen, grote openingshoek ..... f 12,50

8 elementen, gerichte antenne ..... f 45,00

Schoorsteenmast, 2 meter, compleet met spankabel f 16,00

Rembourszendingen door geheel Nederland  
Postgiro 189680 ABN/Hilversum  
t.n.v. Antenne-Techniek B.V.

## ANTENNE-TECHNIEK B.V.

's maandags gehele dag gesloten

AMSTERDAM-C  
Utrechtsedwardsstr. 138  
Tel. 020-23 57 72

koopavond donderdags

HILVERSUM  
Veerstraat 50  
Tel. 02150-16408

koopavond vrijdags

## HIJLKEMA - ELEKTRONICA - HOOGZAND

Lavoie scope breedband 20 mhz f 475,-. Frequentie meter i.f. van 0 tot 15,5 kc f 125,-. Capaciteitsmeter nieuw f 485,-. Daven b.v.m. en tevens d.b. meter f 85,-. Voedingstrafo's b.v. 2x1600 V 1/2 amp. f 65,-. 2x450 V 300 ma f 26,50. Gloei-stroomtrafo's 2x5 V 10 amp. 6,3 V f 11,-. V.F.O.'s buizen nieuw van 1,2 tot 18 mc f 32,50. Zendontvanger getrans. 12 V freq. 3 tot 9 mc zender buizen, nieuw incl. schema en telemike f 325,-. Zend/ontvanger 230 kc tot 4 mc getrans. voeding 24 V incl. schema en telemike f 325,-. Ontvangers 230 kc tot 4 mc in 4 banden incl. b.f.o. kristal filter en noise lim. f 85,-. Incl. schema's, ontvanger als boven doch met grotere gevoeligheid, h.f. en l.f. reg. en mooie vert. f 145,-. Ontvanger van 1500 kc tot 28 mc b.f.o. krist. filter, n.l. h.f. en l.f. reg. etc. etc. f 225,- incl. de schema's. Moderne modulators getrans. output min 50 Watt voeding 24 V incl. mod. trafo, afm. 20x12x12 cm f 60,-. Zenders 162 mc f.m. gemoduleerd getrans. beh. de 2 p.a. buizen, output 12 W incl. schema f 150,-. Stornophone 33 f.m. zendontvanger 6 kanaals 156 tot 174 mc dubbel super etc. incl. schema v.a. f 75,-. W.S. 62 zendontvanger 1,5 tot 10 mhz incl. 12 voeding, koptelefoon, mikrofoon etc. f 145,-. Lineaire eindtrap met 2x 4x 150 A, 3 rolspoelen blower etc. incl. schema's 52 set ontvanger van Marconi 1,2 tot 10 mc incl. b.f.o. voeding 12 of 220 V f 150,-. Marconi zendontvanger 77 tot 100 mc AM voeding 12 V dubbel super krist. gest. incl. schema f 85,-. Enkele scope units v.a. f 25,-. Scopebuizen o.a. 3BP7 f 27,50, CV1591 f 27,50 etc. etc. Voedingstrafo's o.a. sec. 900 V 300 ma 250 V 100 ma f 32,50, sec. 6,3 V 7 Amp., 24 V, 25 V 3 Amp. 50 V en 125 V f 17,50, prim. 110 V sec. 2x 355 V 500 ma f 17,50, 2 stuks voor f 30,-, prim. 110 V sec. 2x 655 V 500 ma f 20,-, 2 stuks voor f 35,-, prim. 220 V sec. 30 V 100 ma f 3,50. Coax antenne relais 220 V 50 hz, schakelt tot 3 ghz bij 3 kw f 35,-. Siemens min. relais f 2,50 p/s. Antenne relais nieuw in doos 12 V 2x wissel met zwaar verzilverde contacten f 5,-. Balans uitgangstrafo's voor 2x el34, 35 W prim. 5000 ohm, sec. 8 ohm f 34,50. Balans uitgangstrafo voor 2x el84, nieuw sec. 4, 8, 16 en 100 ohm f 13,50. Grote sortering in keramische spoelvormen v.a. 0,75. Een complete range in zilver mica cond. tot 10 kv. Buizen 807 f 15,-, 814 f 19,-, 813 f 15,-, 6146A f 8,50, 2C39A f 11,-, 6L6gt f 4,50, 1625 f 4,50. Buisvoeten voor 807 f 0,60, voor 813 f 2,50, voor QOE buizen f 2,25. F.T.C. uc f 8,50 nieuw in doos. Veel variabele condensatoren voor ongekend lage prijzen b.v. 2x 200 pf ker. dubbel gel. f 5,-, 2x 120 pf f 4,50, 150 pf f 3,50, 60 pf f 3,50. Butterfly cond. f 3,50. Staaftrimmers met en zonder as f 0,75. Koptelefoons f 5,- en f 5,50. Philips instrument knoppen 1,75, f 2,25, f 3,00 en f 3,75 nieuw. Amphenol chassisdelen nieuw f 1,90, kabeld. f 2,50. B.N.C. chassis en kabeldelen f 2,90. NIEUW. Schuifmasten 6 meter f 42,50. PL258 verkoop f 3,25. Seinsleutels f 5,-. Decibel meter f 85,-. Hewlett Packard watt-meter f 125,-. Enkele kristal testers f 65,-. MA meters 0-20 en 25 ua, slechts f 15,-, 0-15 ma f 5,-. Thermocouple meters 0-3,5 A f 6,-. 0-12 amp f 6,- etc. ma meter 0-100 ma f 5,-. Enkele teletype telex voedingen f 55,-. H.F. smoorspoelen tot 1/2 amp r.f. v.a. f 0,60. L.F. smoorspoelen tegen dumprijzen b.v. 8H500 ma f 4,-.

En zoals altijd een ontstellende hoeveelheid materiaal voorradig...

### HIJLKEMA - HOOGZAND

Hoofdstraat 237, Tel. 05980-4956

Ook na 6 uur 's avonds

Verzending onder rembours. Giro nr. 1355177.

# RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2A - DEN HAAG

TELEFOONTELLER met 3 cijfers, 70 V. Terug te stellen op nul f 7,50

VERWARMINGS-element, 220 Volt - 40 Watt, Geheel in keramisch materiaal f 1,10

KERAMISCH chassis deel voor apparaten stekker f 0,50

SMOORPOEL, 100 mA, 150 Ohm f 3,50

AUTO trafo, 6V-2A, 24V-0,5A, 30V-1A, 220 V, 240 V f 9,00

TRAFU pr. 220 V, sec. 6V-0,2A, 8V-0,8A f 3,50

3-VOUDIGE wipschak. inbouw, wit, 10A-250V WIPSchak. 1 maak en 1 impuls kont. 11x36 mm, inbouw, rood, 250V-6A f 1,00

AGFA studio band, type 525, 1000 meter f 15,00

GRAETZ opname-weergavekopje f 3,50

LEGE luidsprekerbox, 32x23x8,5 cm f 20,00

PLAAT pertinax, 63x43 cm, 1 mm dik f 3,00

PLAATJE pertinax, 12x12 cm, 5 mm dik f 0,30

PLAAT novotex, 21x30 cm, 3 mm dik f 1,50

PLAAT novotex, 21x60 cm, 3 mm dik f 2,50

PLAATJE perspex, 13x21 cm f 0,50

ALUMINIUM, 27x36 cm, 1,5 mm dik f 2,00

HOOGSPANNINGSVOET, uitneembaar, DY86/87 f 1,50

MF-trafo 455 kHz, voor transistor f 1,00

FERRIESTAAF met spoelen, 20x1 cm f 1,50

BELLING LEE coax plug met chassis deel. Metalen uitvoering, per stel f 1,50

AGFA-cassette, LOW NOISE, 1x C60, 2x C90 samen f 12,00

RELAIS, 500 Ohm, 16-24 V, 2x wissel, 5 A kont. f 4,50





# Kwarts Kristallen

**FREQ-KC**

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

## LÖWE TRANSFORMATOREN

### Vraagt kristallijst

Houders voor kristallen	f 0,50
120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz oplopend met 25 kHz	f 60,00
Elco, 1000 uF, 8 V	f 0,50
10 stuks	f 3,00
Siemens elkco 300 uF, 30 V	f 0,50
Inbouw neonlampje, 12 x 25 mm, rood, 220 V	f 2,00
Inbouw wipschakelaar, 250 V, 6 Amp. witzwart, 12 x 25 mm	f 1,00
Instrumentknop voor 6 mm as. Diam. 8 cm, van f 5,00 voor	f 2,25
Blokcondensator, 1 uF-750 V	f 1,50
Variabele condensator 2 x 500 pF, met fijnregeling	f 3,50
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast	f 7,50
Micro swits 1 x wissel, p.st.	f 0,75
10 stuks voor	f 5,00
Schuifschak. 2 x wissel, print	f 0,45
Schuifschak. 6 x maak	f 0,45
AEG motortje, 22 Volt wisselssp., 300 mA, 57,5 bij 46 mm	f 5,00
Motor, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw	f 1,95
Vloeistofpompje, 220 V	f 12,50
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen	f 3,50
Idem met draaischakelaar	f 4,50
Projectiebuis, 24 V, 200 W	f 2,00
Stereo potmeter, 2 x 1 MΩ, schijfmodel, 30 stuks	f 3,00
Micr. kapsel	f 0,50
Tel. kapsel	f 0,85
Telefoonhoorn	f 3,00
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50
Telefoonkiesschijf	f 1,50
Witte kiesschijf	f 2,50
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk	f 25,00
Telefoon toestel, kl. wit, hangmodel	f 45,00
Telefoonbel	f 5,00
Spiraalsnoer van telefoon	f 2,50
Stappenrelais, 6 x 18 stappen	f 7,50
Tel relais, 5 cijfers, 6 V	f 2,50
Tel relais, 5 cijfers, 24 V	f 2,00
10 stuks (24 V)	f 15,00
Radio distributie schakelaar met lijntrafo, 100 V	f 1,50
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk	f 1,00
Computer-set met 2 x ECC82	f 1,50
Flip-flop, wisselstr. 6 V, contacten relais 5 Amp.	f 8,00
3 Fasen kWh. meter	f 7,50
kWh. meter 220 V, 5 A	f 5,00

Smoorspoelen				
Type	Stroom mA	Gelijkstr.weerst. Ohm	Zelfind. Henry	Prijs
ND1	30	800	15	f 3,00
ND2	50	500	12	f 3,75
ND3	75	300	10	f 5,15
ND4	100	200	10	f 5,35
ND5	125	160	10	f 6,45
ND6	200	60	6	f 8,25
ND7	500	20	2	f 8,60
ND8	1000	4	0,4	f 9,10

Type	Prim. V.	Sec. V.	Ampère	Prijs
NTR300	220	170. 4,5-0-4,5	0,02-0,8	f 8,00
NTR301 print	220	170. 5,5-0-5,5	0,02-0,8	f 8,50
NTR302 print	110-220	170. 5,5-0-5,5	0,02-0,8	f 8,50
NTR303	220	170. 5,5-0-5,5	0,02-0,8	f 6,50
NTR304 print	220	170. 6-0-6	0,02-0,8	f 8,50
NTR305 print	220	170. 15-0-15. 6-0-6	0,02-0,01-0,5	f 10,00
NTR306 print	220	170. 5,5-0-5,5	0,1-2	f 17,75
NTR307 print	220	170. 15-0-15. 5,5-0-5,5	0,1-0,25-2	f 19,50
Bv.1116	220	12-24-30	1	f 9,00
Bv.6320	220	4x 0-24	1,5	f 27,50
Bv.1995A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 14,00
Bv.1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 22,50
Bv.1858	220	12	10	f 20,00
STR7	220	24	10	f 30,00
NTR202	220	12-0-12	1,7	f 12,00

Vraag onze transformatorlijst met meer dan 170 soorten trafo's.

Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan	f 5,00
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 amp. contacten	f 2,00
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbel verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ohm, 24 V,	
per stuk	f 0,25
10 stuks	f 1,75
100 stuks	f 15,00
1000 stuks 10% korting	
Dump hoofdtelefoon met microfoon	f 7,50
Octalplug	f 0,50
Nylondoek voor luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, 65 cm bij 100 cm	f 5,00
130 cm bij 100 cm	f 10,00
Printplaat, 27 x 45 cm	f 3,50
Epoxie-printplaat 14 x 26 cm	f 3,75
Epoxie-printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm	f 3,00
8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m.	f 0,40
Brugcel 30 V, 1,5 A	f 2,00
Brugcel 24 V, 60 A	f 50,00
2 m snoer met aangegoten stekker, 220 V	f 0,50

Siliciumbrugcellen	
B250 C100	f 2,50
B300 C200	f 3,00
B350 C500	f 4,00
B500 C500	f 5,00
B40 C1000	f 2,50
B40 C1500	f 3,00
B40 C2000	f 3,50
B80 C2000	f 3,75
Transistoren	
2N2219	f 0,75
2N2905	f 0,75
2N3704 10 st.	f 2,50
2N3706	f 1,00
BC169B	f 1,00
BC182B	f 1,00
S7231, 10 st.	f 2,50
250 stuks	f 40,00
Lf-trans. p. st.	f 0,50
10 voor	f 2,50
HF-trans. ruisvrij, (FM)	f 0,50
10 voor	f 2,50
Thyristor, 300 V, 10 Amp.	f 5,75
Var. condensator, 3 x 275 pF	f 3,50
Capaciteitsdiode	f 0,50
10 stuks	f 2,50
AD161/162 met koelplaat	f 2,50
10 stel	f 20,00

**DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50**

# RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGITAL 070

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4

# TEFLON\* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van  $-65^{\circ}\text{C}$  tot  $+260^{\circ}\text{C}$  en bij frequenties tot  $10^{10}$  HZ. De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuuren frequentiegebied. Vergelijk de objectieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

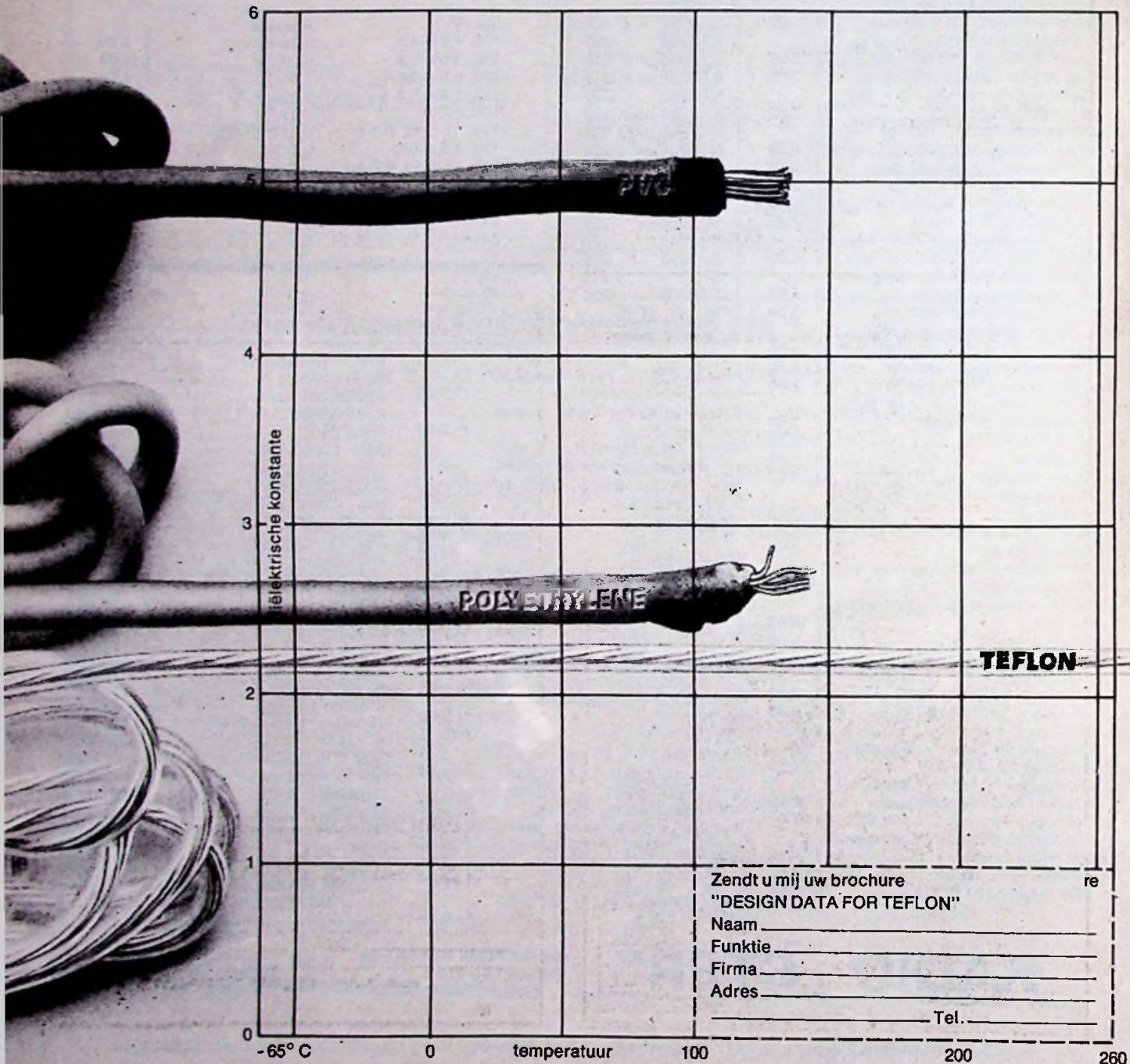
TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel dunnere draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en compakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

HABIA N.V.,  
Marsingel 40b,  
Breda,  
tel. (01600) 4 18 91  
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

\*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours

## Rijksuniversiteit Groningen

Bij de afdeling Ruimteonderzoek kan worden geplaatst

### een MTS-er Elektronica of MTS-er (E)

met enige ervaring op het gebied van elektronische schakelingen.

De werkzaamheden omvatten o.a. het aan de hand van schema's opzetten en uitproberen van proefschakelingen en het verwerken van deze schakelingen tot printed circuits of een andere eindvorm.

Een op netheid en accuratesse gerichte instelling is hierbij een vereiste.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot maximaal f 1124,- bruto per maand.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling personeelszaken, postbus 72 te Groningen.

# Inelco

Inelco, een moderne marketing organisatie voor elektronische componenten en apparatuur wil haar activiteiten gaan uitbreiden op het gebied van

### Opto-Elektronica

Het betreft hier produkten, van RCA, zoals solid state- en gas-lasers, photo-multiplierbuizen, beeldbuizen, televisie-opnamebuizen en dergelijke.

De markt voor deze produkten groeit snel en wij willen onze reeds bestaande marktpositie verstevigen en verder uitbreiden.

Hierom zoeken wij contact met een

## sales engineer

Voor vervulling van deze functie denken wij aan een man van 25 tot 30 jaar, middelbare schoolopleiding, technisch niveau HTS-E of Elektronicus NERG.

Wij verwachten voorts dat de kandidaat representatief is, enige jaren verkoopervaring heeft of tenminste commerciële aanleg heeft.

De juiste man bieden wij een goed inkomen en goede sekundaire voorzieningen.

Als u meent dat deze functie iets voor u kan zijn neemt u dan schriftelijk contact op met de heer J. W. François, Inelco Nederland nv, Weerdestein 205 te Amsterdam.



## Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst van de afdeling der Technische Natuurkunde kan worden geplaatst een

### elektronicus

die zal worden belast met de reparatie van elektronische instrumenten t.b.v. de verschillende wetenschappelijke afdelingen in het laboratorium.

Vereist: diploma MTSe of een daaraan gelijkwaardige opleiding, redelijke kennis van de Engelse taal. Gevorderde studie elektronica-technicus en praktijkervaring strekken tot aanbeveling.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. Maximaal te bereiken salaris f 1319,- bruto per maand. A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. H.7206/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

# KNÜRR 19" KASTEN EN INSCHUIFSYSTEMEN

**NIEUW** IN ONS PROGRAMMA BEDIENINGSLESSENAARS  
ANDERE ZIJPROFIELEN DAN AFGEBEELD MOGELIJK.

**19" FRONT** BREEDTE OF EEN VEELVOUD DAARVAN

**MONTAGE** VAN ALLE IN ONS PROGRAMMA OPGENOMEN  
INSCHUIFSYSTEMEN PROBLEEMLOOS MOGELIJK

**IMS  
AEC-NIM  
CAMAC  
KARTENTRÄGER  
E3Z  
19" 1.070**

**DOCUMENTATIE** WORDT GAARNE VERSTREKT

# vi|tronic

B.V.

PRINSES MARIANNELAAN 210 VOORBURG TEL. 070 - 99 41 44



## Universiteit van Amsterdam



Het Zeeman-Laboratorium houdt zich bezig met de verwerking van kernfysische en atoomspectroscopische waarnemingen. Daarbij neemt geavanceerde elektronica met digitale en analoge technieken als schakel tussen meetobject en computer een steeds belangrijker plaats in.

Wij zoeken daarom op korte termijn een afgestudeerde jonge

## HTS-er E of Ph

die zal worden belast met het ontwerpen, bouwen en onderhouden van elektronische apparatuur.

De salariëring geschiedt volgens gemeentelijke normen, waarbij de premie AOW en AWW voor rekening van de Universiteit komt.

Schriftelijke sollicitaties rechtstreeks te richten aan de Beheerder van het Zeeman-Laboratorium, Plantage Muidergracht 4, Amsterdam C.

## ERRËTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

## Aangeboden

Komplete Sony VIDEO-UITRUSTING, nieuwste type, nieuw en ongebruikt, bestaande uit camera met zoeker, recorder, monitor, tape, zoomlens en kabels. Totaalprijs f 8230,-. In één koop f 6500,-. Voor inlichtingen tel. 01850-33696.

Philips VIDEO RECORDERSET bestaande uit: video recorder LDL1002, camera LDN50, monitor voor opname en weergave X12T700/52, 2 TV adapters EL1800 en LDL1301, en 2 banden 30 en 45 min. slechts 3 x gebruikt, van f 5600,- voor f 2500,-. A. C. Koelewijn, Kanaalstraat 112, Lisse, tel. 02521-4198.

12 LUIDSPREKERZUILEN 60 x 30 x 20 cm inhoud: 2 luidsprekers AD3800M met lijntrafo 500 Ohm, in één koop f 450,-. A. C. Koelewijn, Kanaalstraat 112, Lisse, tel. 02521-4198.

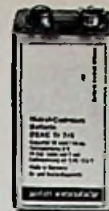
# DEAC

gasdichte Nikkel-Cadmium **AKKUMULATOREN**

## De ideale stroombron

- VOOR**
- TELEMETRIE
  - VELDMETING
  - NOODVERLICHTING
  - MODELBOUW ETC.

Keuze uit 60 verschillende uitvoeringen met capaciteiten van 10 mAh. tot 23 Ah.



**RADIKOR** Electronics J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 · TEL. 02150-14677\* · HILVERSUM

## TEKTRONIX HOLLAND N.V.

*Ons bedrijf in Heerenveen (met 400 medewerkers) houdt zich bezig met de productie van 25 typen oscilloscopen en 30 typen plug-ins.*

Op korte termijn hebben wij plaats op de

### TEST-AFDELING

voor enige

### ELEKTRONICI

Hun taak zal bestaan uit het testen en calibreren van de geproduceerde instrumenten met behulp van moderne afregelapparatuur en manuals.

Kandidaten in de leeftijd van 25-35 jaar dienen in het bezit te zijn van het diploma Elektronika(radio)monteur N.E.R.G., terwijl ervaring in de pulsestechniek tot aanbeveling strekt.

Indien u belangstelling heeft voor deze functie kunt u uw sollicitatie richten aan de Paroneelsafdeling, Antwoordnummer 3 in Heerenveen (er hoeft geen postzegel op).

U kunt ook telefonisch contact opnemen (05130-36405) voor het maken van een afspraak.



## Universiteit van Amsterdam

Op het Laboratorium voor Medische Fysica is een vakature voor een

### HTS-er,

natuurkunde of elektronika.



Tot zijn taak zal behoren het ontwikkelen van demonstratiemodellen voor het gebruik bij de kolleges fysica voor medische en tandheekkundige studenten, alsmede het verlenen van assistentie tijdens deze kolleges.

Buiten de kollegeperiode zal hij binnen de visuele werkgroep elektronische apparatuur ontwikkelen voor wetenschappelijk onderzoek.

Sollicitaties te richten aan de hoogleraar-directeur van het Laboratorium voor Medische Fysica, Herengracht 196, Amsterdam.

Op het Hospitaalkerkschip

### „DE HOOP“

het bekende zeevisserij-hulpschip, komt binnenkort vrij, wegens het aanvaarden van een walbetrekking door de huidige chef van dienst, de functie van

## radio-elektronisch officier

*Vereisten:* Uitgebreide kennis van scheepselektronika en ervaring in het herstellen daarvan.

Belangrijk zijn vooral inventiviteit en feeling.

Certificaat radio-officier 2e klasse strekt tot aanbeveling.

*Geboden:* Afwisselende werkkring met aantrekkelijke verlofregeling: 3 weken uit, 1 week thuis.

Gage afgestemd op Koopvaardij- en Rijksregelingen.

Sollicitaties schriftelijk aan ons kantoor, Beursgebouw, Damrak 62a, Amsterdam, of mondeling na telefonische afspraak. Tel. 020 - 24-44-43.



## RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Laboratorium voor Ruimteonderzoek van het Sterrekundig Instituut bestaat een vakature voor een

### elektronica monteur

Hij zal geplaatst worden op de afdeling elektronica, die belast is met het ontwikkelen en construeren van elektronische apparatuur, welke ten behoeve van het ruimteonderzoek geplaatst wordt aan boord van satellieten en raketten.

Ervaring met halfgeleidertech-niek en miniaturisatie strekt tot aanbeveling.

Gewenst opleidingsniveau: N.E.R.G. of gelijkwaardig.

Afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring zal aanstelling geschieden in de rang van technicus B (max. salaris f 1.201,- bruto p.m.) of technicus A (max. salaris f 1.319,- bruto p.m.).

Premie a.o.w./a.w.w. komt voor rekening van de Rijksuni-versiteit.

Sollicitatiebrieven (liefst met pasfoto) te richten aan de personeelsfunctionaris van het Sterrekundig Instituut, Beneluxlaan 21, Utrecht.

## Beun - De Ronde B.V.

Importeurs van Wetenschappelijke en Technische Instrumenten

zoekt voor uitbreiding van haar technische afdeling

### een elektronicus

Voor deze functie vragen wij een opleiding zeker op middelbaar doch liefst op hoger niveau.

In verband met het internationale karakter van onze B.V. is een redelijke kennis van de Engelse taal noodzakelijk.

De werkzaamheden zullen in hoofdzaak bestaan uit het repareren van instrumenten in de Benelux. Dit brengt met zich mede, dat U moet beschikken over rijbewijs BE.

Leeftijd: niet ouder dan 30 jaar.

Indien U aan bovenstaande eisen voldoet, kunnen wij U een afwisselende werkkring bieden, waarbij het salaris door leeftijd en ervaring zal worden bepaald.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

**BEUN - DE RONDE B.V.**

Henri Polaklaan 2, Amsterdam



## EEN FENOMEEN!

### Radio-cassetterecorder "Kingsound" 14RF-2069

Een kwaliteitsproduct van NAGATA-ELECTRONIC-CO-INC. Een wonderbaarlijk toestel, probleemloos precisiewerk. Voor een prijs die tot nu toe ondenkbaar was. Adviesprijs f269 - met een ruime marge.

Voor netspanning, batterij- of autovoeding. Schuifpotentiometerbediening. FM 88-108 MHz, MW 530-1625 KHz. Telescoopantenne, DIN-aansluiting voor platenspeler en/of tweede recorder. 14 transistoren, 3 dioden. Cassette-uitwerper. Afstandsbediening aan microfoon. Opnameniveaumeter voor nauwkeurige opnamen en batterijcontrole. Aflevering met microfoon, netvoedingskabel, cassette C-60 en batterijen. Vraag onze kleurenfolder nog vandaag.

Een product van NAGATA-ELECTRONIC-CO-INC. OSAKA-JAPAN

**Alleenverkoop: InterElectric Nederland c.v.**

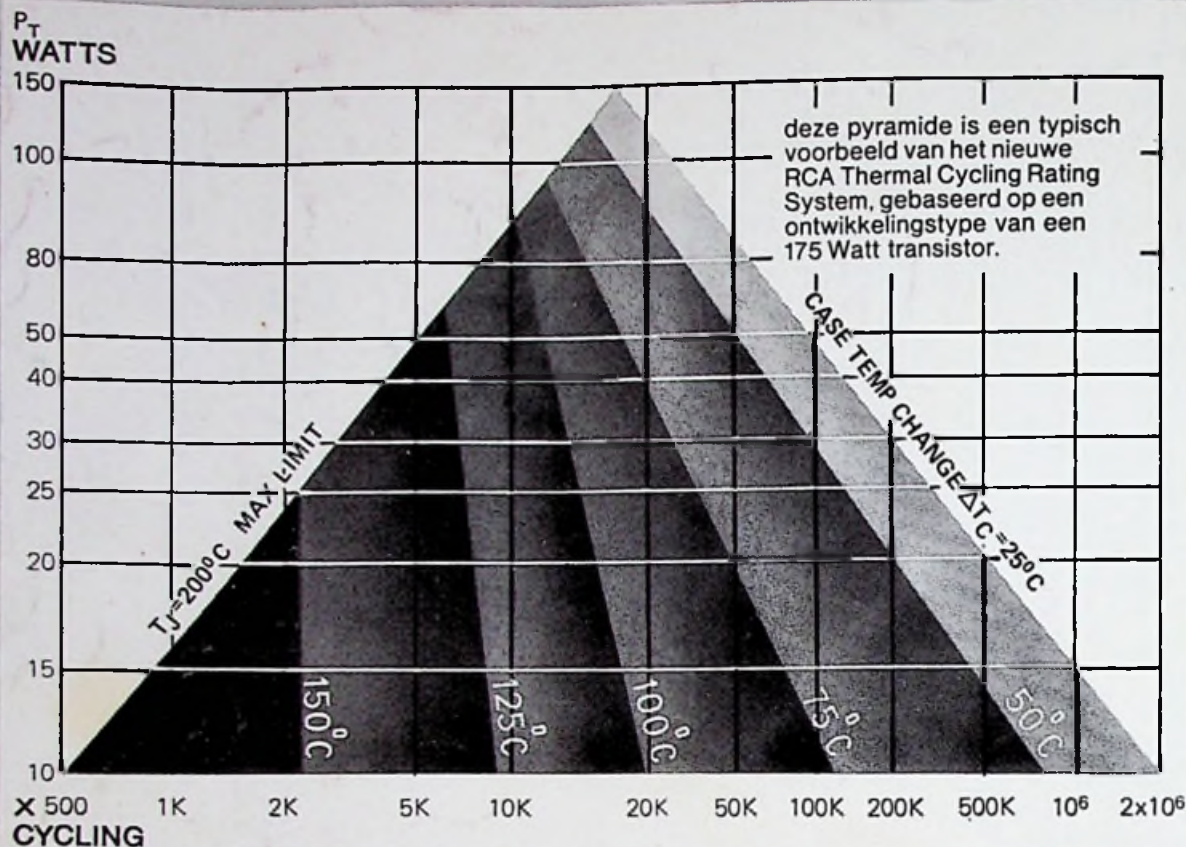
w/h ABF-import-CV

Jan van Gentstraat 160, Badhoevedorp

Telefoon 02968-4324 of 5424

Telex 16362

# RCA



## Dank zij Thermal Cycling Ratings wordt het 'eindeloze' leven van RCA powertransistoren gegarandeerd

De Thermal Cycling Ratings-grafiek geeft het aantal malen dat de transistor bij een bepaalde powerdissipatie en temperatuurwisseling van de behuizing kan worden geschakeld. Elke RCA-powertransistor heeft nu zo'n grafiek. Door het Controlled Solder Process werd bereikt dat het effect van de thermische spanningen tussen chip en grondplaat wordt verminderd. Het aantal

keren dat een transistor thermisch kan worden geschakeld is hierdoor 5 tot 20 maal vergroot!

U kunt RCA-powertransistoren gebruiken omdat: zij een "eindeloze" levensduur hebben; u de garantie wilt hebben van een optimaal benutte transistor; de prijs laag is.

Vraag om de Application-note AN-4612 en u weet er alles van.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. (020) 4416 66  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 00 12